VERKEHRSTECHNIK

36. JAHRGANG DER ZEITSCHRIFT FÜR TRANSPORTWESEN UND STRASSENBAU

SCHRIFTLEITER: PROFESSOR DR.-ING. ERICH GIESE · BERLIN
PROFESSOR DR.-ING. F. HELM / REG.-BAUMEISTER W. WECHMANN

Bezugspreis: Vierteljährlich M 6.—, Einzelhefte M 1.—. Bestellungen werden auch außerhalb des Kalendervierteljahres angenommen. Die Verkehrstechnik erscheint am 5., 15. und 25. eines jeden Monats

Anzeigenpreis: 1/1 Seite M 360.—, 1/2 Seite M 190.—, 1/4 Seite M 110.—. (Für Vorzugsplätze besondere Preise.) Die viergespaltene Millimeterzeile M 0.50. Rabatt laut Tarif. Erfüllungsort: Berlin-Mitte

Geschäftsstelle: Berlin SW, Kochstraße 22-26. Drahtanschrift: Ullsteinhaus Verkehrstechnik Berlin. Fernsprecher: Moritzplatz 11800-11852

VERLAG ULLSTEIN & CO · BERLIN UND WIEN

11. HEFT | 15. DEZEMBER | 1919

Inhaltsverzeichnis.

Motore für Verkehrsflugzeuge.

Von Dipl.-Ing. O. Schwager, Charlottenburg.

Das Verkehrsflugwesen steht im Anfang seiner Entwicklung. Leider kann nicht gesagt werden, daß die Aussichten für seine Entwicklung sehr günstig erscheinen, wenn sich auch die Oeffentlichkeit z. Zt. des Luftverkehrs in einer Weise bedient, die sich noch vor einigen Jahren nicht erwarten ließ. Die Ursache hierfür liegt in dem augenblicklichen Versagen der Eisenbahn. Sobald hier wieder geordnete Verhältnisse eingetreten sind, wird man sich des Luftverkehrs nur noch in Ausnahmefällen bedienen.

Mehr Aussicht bietet jedoch das Flugzeug für den Postverkehr als Zubringer der Post zu den Ueberseedampfern. Für diesen Zweck wird das Flugzeug in den nächsten Jahren nicht mehr zu entbehren sein, weil infolge Schiffraummangels die Postgelegenheit nach den überseeischen Ländern noch nicht den Stand der Vorkriegszeit erreicht haben wird. Auch das Luftschiff als Vermittler des Ueberseeverkehrs wird das Flugzeug als Zubringer für Post und Fahrgäste nicht entbehren können. Die Aufgabe, auf Grund der Kriegserfahrungen Verkehrs- und Postflugzeuge einschließlich geeigneter Motoren zu entwickeln, ist daher ebenso dringend wie dankbar. Nachstehende Ausführungen sollen sich mit dem Motor beschäftigen und Entwicklungsrichtungen aufstellen.

Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit sind die Hauptanforderungen, die an einen Motor für Verkehrsflugzeuge zu stellen sind.

Maßgebend für die Wirtschaftlichkeit sind die Kosten für 1 tkm Förderleistung. Es ist ohne weiteres klar, daß der Motor am wirtschaftlichsten sein wird, der bei geringem Verbrauch das geringste Eigengewicht besitzt, bei dem also das Verhältnis zwischen gesamtem fliegendem Gewicht und Nutzlast am günstigsten wird. Zu berücksichtigen sind ferner die Lebensdauer und die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten des Motors; jedoch ist der für die Abschreibung und Unterhaltung in die Berechnung einzusetzende Betrag gegenüber den sich aus den Nutzlasten ergebenden Einnahmen und den diesen gegenüberstehenden Aufwendungen für Betriebsstoffkosten, Gehälter, Löhne und allgemeine Unkosten nicht von ausschlaggebender Bedeutung.

Es ist nun zunächst zu untersuchen, auf welcher Grundlage ein Flugmotor zu bauen ist, um bei einem bestimmten Motorgewicht die höchste, größtmögliche Förderleistung herausholen zu können.

Entsprechend seiner Eigenschaft als Verbrennungsmotor ist die Leistung eines Flugmotors von dem in die Zylinder eingesaugten Luftgewicht abhängig. Da der Flugmotor jedoch in den verschiedensten Höhen arbeitet und je nach Verwendungszweck des Flugzeuges die größte Betriebsdauer in Höhen über 2000 bis 3000 m haben wird, so ist ohne weiteres klar, daß das vorhandene Motorgewicht meist nur zu einem Bruchteil ausgenutzt wird und in der Höhe viel totes Gewicht mitgeführt werden muß. Im Interesse eines geringen Einheitsgewichtes, das auf die Leistung des Motors in der Höhe bezogen werden sollte, ist es daher geboten, Flugmotoren so zu bauen, daß sie bis zu den üblichen Reiseflughöhen ihre Leistung beibehalten, selbst auf die Gefahr hin, daß hierdurch das Gewicht des Motors, bezogen auf seine Bodenleistung, höher wird.

Um die Leistung eines Flugmotors bis zu gewissen Luftdichten gleich zu halten, ist es nur erforderlich, dafür zu sorgen, daß die Dichte der vom Motor angesaugten Luft bis zu diesen Luftdichten gleich bleibt.

Die nächstliegende Maßnahme ist daher Ausrüstung der Kraftanlage mit einem Vorverdichter, der während des Fluges so zu regeln ist, daß die dem Vergaser zugedrückte Luft die gleiche Dichte hat wie die Luft am Boden. Es ist selbstverständlich, daß für eine derartige zusätzliche Maschine ein gewisses Gewicht aufgewendet werden muß. Bei Verwendung von Turbokompressoren, die entweder unmittelbar unter Zwischenschaltung von Zahnradgetrieben

vom Flugmotor aus oder bei mehrmotorigen Flugzeugen (Riesenflugzeugen) von einem zentralen Getriebe oder einem besonderen kleineren Flugmotor aus getrieben werden, beträgt nach den bisher ausgeführten Anlagen das Mehrgewicht 0,25 bis 0,65 kg/PS, je nachdem, bis zu welcher Luftdichte (Flughöhe) die Leistung gleich gehalten werden soll.

Man kann jedoch dem Motor auch Luft zuführen, deren Dichte gleich der Dichte ist, bis zu der der Motor seine Leistung beibehalten soll. In diesem Falle benötigt der Motor lediglich einen größeren Hubraum, erhält also größere Zylinder als ein Motor gewöhnlicher Bauart, während die Triebwerksteile die gleichen bleiben. Da ein solcher Motor in geringeren Höhen durch die erforderliche Drosselung der Luft auf eine geringere Dichte in bezug auf die Wärmeverhältnisse im Zylinder stark unterbelastet ist, verträgt er höhere Verdichtungsgrade als ein Motor gewöhnlicher Bauart, so daß sich bei voller Oeffnung der Gasdrossel der mittlere Druck im Verhältnis der den Verdichtungsverhältnissen entsprechenden thermischen Wirkungsgrade erhöht. Infolgedessen wird ein solcher überbemessener und überverdichteter Motor seine Leistung bis zu einer noch geringeren Luftdichte beibehalten, als der Vergrößerung des Hubraumes gegenüber einem Motor gewöhnlicher Bauart entspricht. Ein überbemessener Motor ist daher auch stets überverdichtend auszuführen. Die Gewichtsverhältnisse eines solchen Motors liegen im allgemeinen, wenn die Gleicherhaltung der Leistung nicht zu weit getrieben werden soll, günstiger als bei Anlagen mit Vorverdichter. Das Zylindergewicht eines neuzeitlichen Flugmotors beträgt 4—5 kg/l Hubraum. Für einen 160-PS-Motor, der bei 1400 Umläufen in der Minute einen Hubraum von rd. 15 l benötigt, haben wir somit ein Zylindergewicht von 15 . 4,5 = 67,5 kg, also rd. 70 kg. Soll die Leistung dieses Motors bis 3000 m Höhe gleich gehalten werden, so wird unter der Voraussetzung, daß dieser Motor ein überbemessener und gleichzeitig überverdichtender sein soll, eine Hubraumvergrößerung von rd. 25 v. H. gegenüber einem gewöhnlichen Motor benötigt, so daß für den Höhenmotor 0,25 . 70 = 17,5 kg mehr an Zylindergewicht aufzuwenden ist. Rechnet man für infolge Zylinderdurchmesser- und etwaiger Hubvergrößerung erforderlich werdende Verlängerung des Gehäuses und der Kurbelwelle oder Verlängerung der Kurbelschenkel noch ein gewisses Mehrgewicht, etwa 12,5 kg, hinzu, so ergibt sich der Gesamtaufwand an Mehrgewicht für den Höhenmotor zu 30 kg = 0.187 kg/PS. Man kann annehmen, daß der Gewichtsaufwand für Ueberbemessung bis zu 50 v. H., je nachdem, bis zu welcher Höhe die Leistung gleich bleiben soll, sich zwischen 0,175—0,450 kg/PS bewegen wird. Für Höhen bis zu 6000 m scheint daher unter allen Umständen der überbemessene Motor gegenüber dem Motor mit Vorverdichter in bezug auf Gewichtsaufwand im Vorteil zu sein, ganz abgesehen von der baulichen Einfachheit des überbemessenen Motors.

Bezüglich wirtschaftlichen Verbrauchs stellt der überbemessene und überverdichtende Motor ebenfalls die günstigste Lösung für den Motor für Verkehrsflugzeuge dar. Infolge des höheren Verdichtungsgrades erhöht sich der thermische Wirkungsgrad. Ferner wird die Verbrennung beschleunigt, so daß mit ärmeren Gemischen gearbeitet werden kann, ohne ein schädliches Nachbrennen befürchten zu müssen.

In welcher Weise sich der Einfluß der Ueberbemessung oder der Gleicherhaltung der Leistung bis zu einer bestimmten Höhe auf den Brennstoffverbrauch für je 1 tkm äußert, zeigt nachstehende Aufstellung der Gewichtsverhältnisse eines Flugzeuges mit 160-PS-Normalmotor gegenüber einem solchen mit 160-PS-Höhenmotor mit bis 3000 m Flughöhe gleichbleibender Leistung. Diese Höhe kann vorläufig als die übliche Reisehöhe für Verkehrsflugzeuge angesehen werden, weil einerseits in dieser Höhe eine künstliche Atemluftzuführung ohne weiteres entbehrt werden kann und auch für die Verkehrssicherheit diese Höhe günstig ist. Noch höher zu fliegen ist wohl ohne weiteres möglich und wäre auch wirtschaftlicher, doch empfiehlt sich dieses für Verkehrsflugzeuge wegen der in noch größeren Höhen herrschenden Kälte nicht, zumal auch bereits in Höhen unter 3000 m Heizung der Fluggastkabine kaum zu entbehren ist, falls das Flugzeug den Reisenden die erforderliche Behaglichkeit gewähren soll.

	Normalmotor:	Höhenmotor
Flugzeugzelle ohne Motor, Kühler und Behälter, einschließlich Luftschraube und Nabe . . .	430 kg	530 kg
Motor mit Kühler, Kühlwasser und Auspufftopf	350 „	380 „
Brennstoff für 3½ Std.	136 „	116 „
Oel für 3½ Std.	9 „	9 „
Behältergewicht	15 „	15 „
Instrumente	15 „	15 „
Flugzeugführer	85 „	85 „
Gewicht des betriebsbereiten Flugzeuges mit Führer und Betriebsstoff für 3½ Std. . .	1040 kg	1150 kg
Gesamtes fliegendes Gewicht . .	1200 „	
Mithin reine Nutzlast	160 kg	

Für den Höhenmotor ist das Gewicht der Flugzeugzelle wegen der sich aus nachstehender Rechnung ergebenden höheren Nutzlast um 100 kg schwerer eingesetzt, weil einmal die höhere Nutzlast ein größeres Eigengewicht aus Festigkeitsrücksichten erfordert, und zum anderen Male auch für die Einrichtung mehr Gewicht aufzuwenden ist.

In 3000 m Höhe leistet der 160-PS-Normalmotor, günstig gerechnet, nur noch 120 PS, so daß die Leistungsbelastung dieses Flugzeuges sich zu 1200/120 = 10 kg/PS errechnet. Wird der 160-PS-Höhenmotor in 3000 m ebenfalls mit 10 kg/PS belastet, so ergibt sich hier

das gesamte fliegende Gewicht zu	160 . 10 = 1600 kg
und abzüglich des Gewichts des betriebsbereiten Flugzeuges	1150 „
die reine Nutzlast zu	450 kg,

d. s. $\frac{450 - 160}{160} \cdot 100 = 180$ v. H. mehr gegenüber dem Flugzeug mit Normalmotor.

Der obiger Gewichtsaufstellung zugrundegelegte Brennstoffverbrauch bezieht sich auf die Motorleistung am Boden. Beim Normalmotor nimmt mit zunehmender Flughöhe der Brennstoffverbrauch mit der Quadratwurzel aus der Luftdichte, deren relativer Wert für 3000 m, mittlere Jahresverhältnisse vorausgesetzt, 0,727 beträgt, ab. Wird für Steigen und Gleitflug sowie Standlauf der Motoren in beiden Fällen der Betriebsstoffverbrauch für ½ Std. in Abzug gebracht, so steht für den Flug in 3000 m Höhe an Brennstoff zur Verfügung

für den Normalmotor für $\frac{3}{\sqrt{0,727}} = 3,5$ Std.,

für den Höhenmotor für 3 Std.

Bei einer Fluggeschwindigkeit von 150 km/Std. für beide Flugzeuge und unter Vernachlässigung des während des Steigens und Gleitfluges zurückgelegten Reiseweges ergibt sich die Förderleistung:

für den Normalmotor zu 0,160 . 3,5 . 150 = 84 tkm
und den Höhenmotor zu . 0,450 . 3 . 150 = 204 tkm
und der Brennstoffverbrauch für 1 tkm

für den Normalmotor zu $\frac{136}{84} = 1,62$ kg/tkm

und den Höhenmotor zu $\frac{116}{204} = 0,57$ kg/tkm.

Der Normalmotor gebraucht also gegenüber dem Höhenmotor für 1 tkm Förderleistung $\frac{1,62 - 0,57}{0,57} \cdot 100 = 184$ v. H.

Die der Gewichtsaufstellung zugrundegelegten Motoren sind die in Deutschland meist gebräuchlichen Sechszylinderreihenmotoren mit einem auf die Bodenleistung bezogenen Einheitsgewicht von 1,7—1,8 kg/PS (beim Höhenmotor entsprechend mehr), wie sie noch bis Ende des Krieges in Benutzung waren. Inzwischen ist es jedoch gelungen, das Gewicht auf 1,25—1,35 kg/PS herabzusetzen, ohne die Betriebssicherheit zu verringern. Der sich hieraus ergebende Gewichtsunterschied der Motoren von rd. 80 bis 90 kg kommt der Nutzlast zugute so daß diese

für das Flugzeug mit Normalmotor $160 + 90 = 250$ kg
für das Flugzeug mit Höhenmotor $450 + 90 = 540$ kg

beträgt. Hiermit ergäben sich Förderleistungen von 131 und 242 tkm und Brennstoffverbrauchsziffern von 1,04 und 0.48 kg/tkm, so daß der Höhenmotor immer noch 85 v. H. mehr als der Normalmotor leistet oder der Normalmotor rd. 137 v. H. mehr Brennstoff verbraucht.

Eine noch leichtere Motorbauart würde das Bild zwar noch etwas zugunsten des Normalmotors verschieben, aber immerhin bliebe die Ueberlegenheit des Höhenmotors noch beträchtlich.

Es ist ersichtlich, daß durch Erleichterung des Eigengewichtes die Leistung des Flugzeuges nicht so sehr gesteigert wird wie durch Gleicherhaltung der Leistung. Würde der Leistungsausgleich bis auf 4000 m getrieben und diese Höhe als die Normalreisehöhe benutzt, was immerhin noch gut möglich wäre, so ergäbe sich eine Ueberlegenheit des Höhenmotors in bezug auf Förderleistung von 208 v. H. und der Mehrverbrauch des Normalmotors gegenüber dem Höhenmotor mit 256 v. H., bezogen auf die Förderleistung.

Der Motor für Verkehrsflugzeuge sollte sich daher mehr in der Richtung des Höhenmotors als in der Richtung des leichten Schnelläufermotors entwickeln. Im Interesse der Betriebssicherheit ist jedoch eine Herabsetzung der Lagerbelastungen erwünscht und hierfür selbst eine Erhöhung des Gewichtes als zulässig zu erachten, sofern der Motor überbemessen ist.

Auch für Seeflugzeuge kommt lediglich der stark überbemessene Motor in Frage. Die Ueberquerung des Ozeans in niedriger Höhe durch den englischen Flieger Alcock mit einem Flugzeug mit 2 Stück 375-PS-Rolls-Roycemotoren stellt lediglich eine Sportleistung dar, von einer nennenswerten Nutzlast kann nicht gesprochen werden. Hätte Alcock ein Flugzeug mit gleich starken Motoren benutzt, die ihre Leistung bis 6000 m Höhe beibehalten hätten, und wäre er in dieser Höhe geflogen, so hätte er die Reisedauer von 16 Std. auf $16 \cdot \sqrt[3]{0{,}525} = 10{,}5$ Std. abkürzen können, und in diesem Falle statt $16 \cdot 2 \cdot 375 \cdot 0{,}225 = 2700$ kg Brennstoff nur $10{,}5 \cdot 2 \cdot 375 \cdot 0{,}225 = 1800$ kg benötigt, woraus sich eine Gewichtsersparnis von $2700 - 1800 = 900$ kg ergibt. An Oel waren ungefähr 60 kg gespart worden, so daß mit einer Gesamtersparnis von rd. 1000 kg gerechnet werden könnte. Werden hiervon, sehr reichlich gerechnet, 300 kg für Ueberbemessung der Motoren in Ansatz gebracht, so bleiben für Nutzlast 700 kg übrig. Je nach Wetterlage wird es natürlich zweckmäßig sein, nur einen Teil dieser Nutzlast auszunutzen und den Rest als Brennstoffreserve an Bord zu nehmen. Weiter kommt für Seeflugzeuge die Kraftreserve, die in der Ueberbemessung liegt, für den Abflug als Vorteil zur Geltung, da es ohne weiteres möglich ist, den stark überbemessenen Motor um 15—20 v. H. zu überlasten und so besser vom Wasser loszukommen. Für Landflugzeuge ist diese Kraftreserve selbstverständlich von gleichem Wert, zumal die Leistungsbelastung des Flugzeuges mit Höhenmotor am Boden größer ist als die des Flugzeuges mit Normalmotor.

Als zweite Hauptanforderung war Betriebssicherheit genannt. Auch zur Erfüllung dieser Forderung bietet der überbemessene Motor Vorteile. Der Erbauer braucht hier nicht wie bei einem Normalmotor im Interesse eines guten Verhältnisses zwischen Eigengewicht und Nutzlast mit jedem Gramm zu geizen, sondern kann da, wo es die Betriebssicherheit erfordert, die Abmessungen reichlich wählen. Das gilt besonders für die verschiedenen Lagerungen. Schon durch die Vergrößerung des Zylinderdurchmessers ergeben sich größere Zylinderabstände und damit größere Lagerlängen. Die Beherrschung der Wärmezustände im Zylinder wird günstiger, weil im Verhältnis zum Wärmeinhalt der Ladung die abkühlende Oberfläche größer wird. Infolgedessen ist eine größere Haltbarkeit der Auslaßventile zu erwarten. Wegen der besseren Kühlung werden trotz des höheren Verdichtungsverhältnisses die höchsten Verbrennungstemperaturen die gleichen sein wie bei einem Normalmotor. Die Temperaturen der austretenden Gase werden daher wegen des größeren Ausdehnungsverhältnisses kälter sein, was wiederum der Haltbarkeit der Auslaßventile zugute kommt.

Die Anschaffungskosten eines überbemessenen Motors sind nur unwesentlich höher als die eines Normalmotors, seine Unterhaltungs- und Abschreibungskosten wegen der größeren Betriebssicherheit und der sich daraus ergebenden höheren Lebensdauer eher geringer.

Zusammenfassung. Auf Grund der Untersuchung der Förderleistung in tkm und des Brennstoffverbrauches für 1 tkm wird der überbemessene und überverdichtende Motor als die geeignete Bauart für Verkehrsflugzeuge, sowohl Land- als auch Seeflugzeuge, gefunden und nachgewiesen, daß auch in bezug auf Betriebssicherheit und Lebensdauer diese Bauart den an Motoren für Verkehrsflugzeuge zu stellenden Anforderungen am meisten gerecht wird. Ferner wird noch gezeigt, daß nur Seeflugzeuge mit stark überbemessenen und überverdichtenden Motoren geeignet sind, auf langen Strecken nennenswerte Nutzlasten zu befördern und das Flugzeug um so wirtschaftlicher arbeiten wird, je höher die Reisehöhe und der Leistungsausgleich gewählt wird.

Zur Kreuzung von Eisenbahnen.

Von Professor Dr.-Ing. Giese, Berlin.

Kreuzungen von Eisenbahnen in Schienenhöhe, die früher besonders in den Vereinigten Staaten von Amerika allgemein üblich waren, werden in neuerer Zeit nur noch selten ausgeführt und, wo vorhanden, mehr und mehr beseitigt, weil sie nicht nur gefährlich sind, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Strecken und den Fahrplan ungünstig beeinflussen.

In Deutschland im besonderen dürfen nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (§ 13) außerhalb der Einfahrsignale der Bahnhöfe (d. h. auf der freien Strecke) in Schienenhöhe keine Kreuzungen von Hauptbahnen mit anderen Haupt- und Nebenbahnen angelegt werden. Nur für die Kreuzung einer Hauptbahn mit einer Kleinbahn oder einer Lokalbahn kann die Aufsichtsbehörde Ausnahmen zulassen. Aber auch solche Kreuzungen, ebenso wie Kreuzungen von Nebenbahnen unter sich, die nach den Bestimmungen noch gestattet sind, werden im allgemeinen jetzt nicht mehr ausgeführt und nur dort ausnahmsweise zugelassen, wo sie aus Sicherheitsgründen unbedenklich sind und wo eine schienenfreie Anordnung den Bau der ganzen Bahn in Frage stellen könnte. Muß eine Schienenkreuzung gewählt werden, so wird man sie jedenfalls immer so anordnen, daß bei späterer Verkehrssteigerung ihr Ersatz durch eine schienenfreie Kreuzung leicht ausführbar ist. Kreuzungen zweier Lokalbahnen (Kleinbahnen) in Schienenhöhe sind nach den Grundzügen für den Bau und die Betriebs-

einrichtungen der Lokaleisenbahnen (§ 17) zulässig und werden wegen der geringen Bedeutung dieser Bahnarten auch häufig hergestellt. Zur Sicherung der Zugfahrten auf den beiden sich kreuzenden Bahnlinien werden die Schienen-

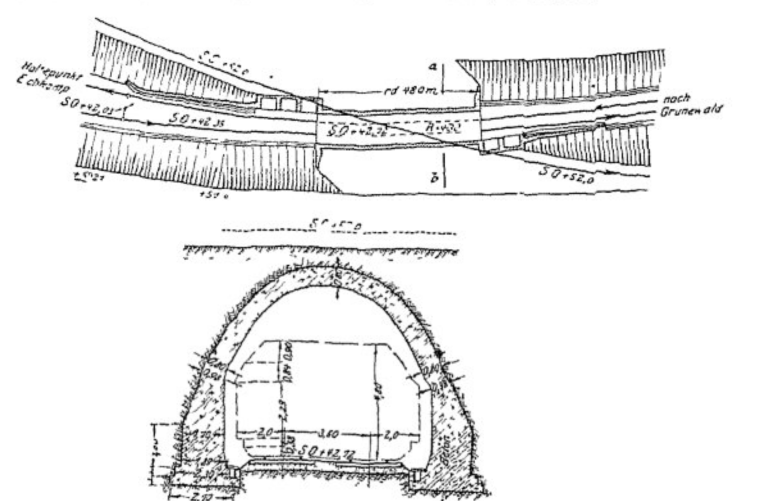


Abb. 1. — Ueberführung des Hauptgleises nach Wetzlar über zwei Stadtbahngleise bei Berlin—Eichkamp. (Lageplan und Querschnitt a—b.)

kreuzungen nach allen Seiten durch Signale gedeckt, wobei in die Kleinbahn Gleissperren, Entgleisungsweichen oder am besten Schutzweichen mit Sandgleisen oder ähnliches eingebaut und in Abhängigkeit von den Signalen gebracht werden.

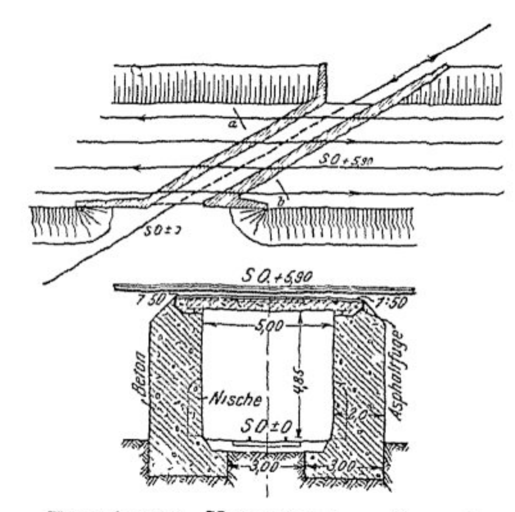


Abb. 2. — Tunnelartige Unterführung. (Lageplan und Querschnitt a—b.)

Während schienenfreie Kreuzungen zwischen Eisenbahnen in den ersten Jahrzehnten des Eisenbahnwesens im allgemeinen nur vorkamen, wenn zwei verschiedene — vielleicht sogar verschiedenen Gesellschaften gehörende — Bahnen einander kreuzten, bilden sie jetzt die Regel, ja, es werden häufig sogar die früher in den Bahnhöfen vorhandenen Kreuzungen in Schienenhöhe in der Weise beseitigt, daß die Kreuzungen auf die freie Strecke hinaus verlegt und dort schienenfrei ausgeführt werden. Bei diesen Gleisentwicklungen, die sich dann in umfangreicher Weise vor großen Bahnknotenpunkten ergeben, ist man bestrebt, die schienenfreien Kreuzungen mit recht kleinen Kreuzungswinkeln auszuführen, um an Grunderwerb mög-

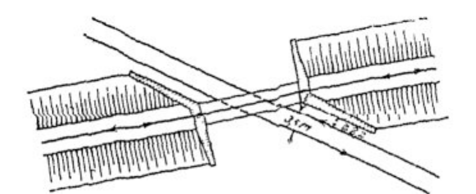


Abb. 3. — Ueberbau ohne Zwischenstützen.

lichst zu sparen, wenn dadurch auch die Flügel der Widerlager verhältnismäßig lang werden. So bilden Ausführungen mit einem Kreuzungswinkel von nur 10 Grad zurzeit keine Seltenheit mehr.

Bei diesen Ueber- und Unterführungen, die in dem neuzeitlichen Eisenbahnbau eine besondere Rolle spielen, kommen hauptsächlich folgende Ausführungsarten vor:

1. Wenn die oberen Gleise in Geländehöhe, die unteren dagegen in einem Einschnitt gelegen sind, so ergibt sich als natürlichste Anordnung die Legung des unteren Gleises in

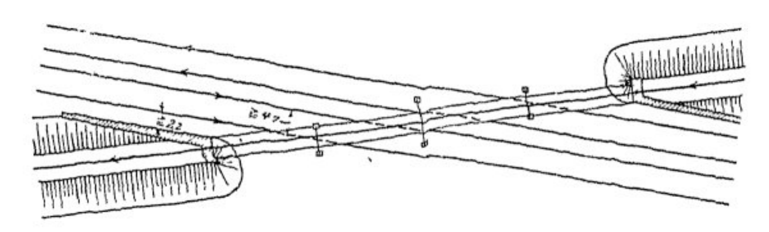


Abb. 4. — Ueberbau mit mehreren Stützportalen.

einen Tunnel, was die Annehmlichkeit mit sich bringt, das obere Gleis in durchgehendem Schotterbett auch ohne Schwierigkeit im Bogen verlegen zu können. Allerdings werden derartige Bauwerke, die an den Stirnen stets rechtwinklig abgeschlossen werden, meist ziemlich lang. Während in der Abb. 1, die die Ueberführung des Hauptgleises nach Wetzlar über zwei Stadtbahngleise bei Berlin-

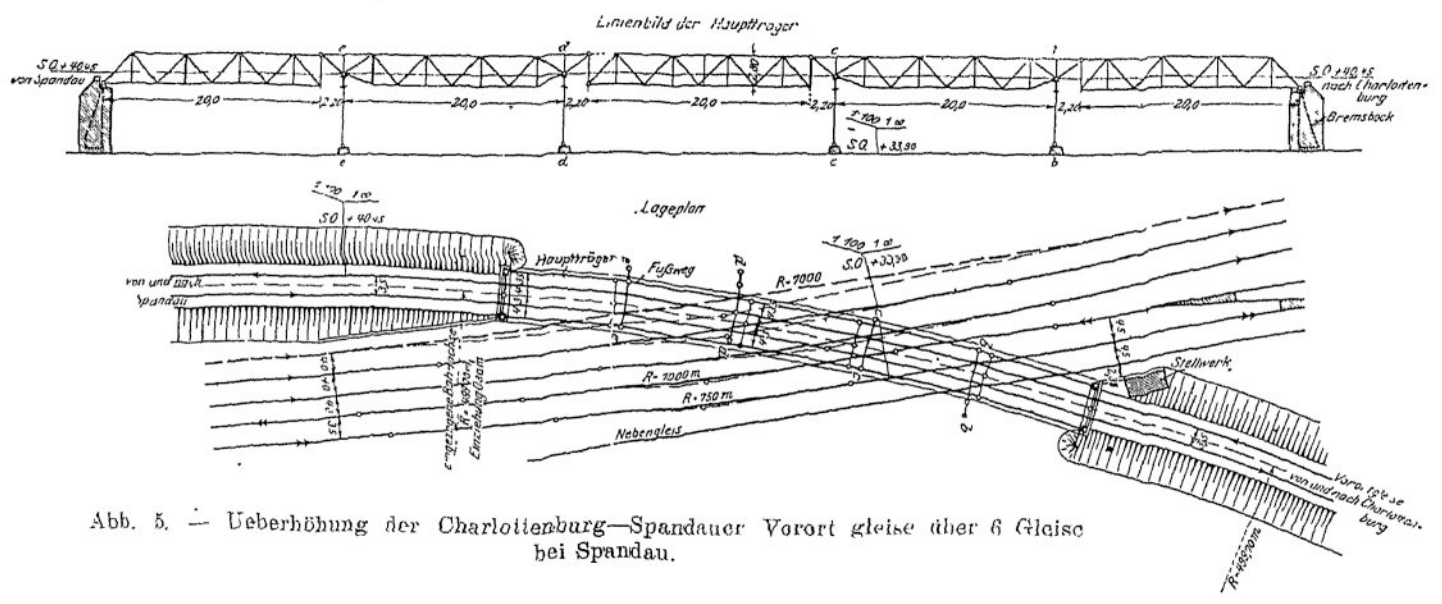


Abb. 5. — Ueberhöhung der Charlottenburg—Spandauer Vorortgleise über 6 Gleise bei Spandau.

Eichkamp darstellt, der große Höhenunterschied zwischen den beiden Bahnen von 9,28 m einen gewölbten Betonbau zuließ, wird es im allgemeinen bei diesen Bauwerken darauf ankommen, die Bauhöhe möglichst einzuschränken, so daß

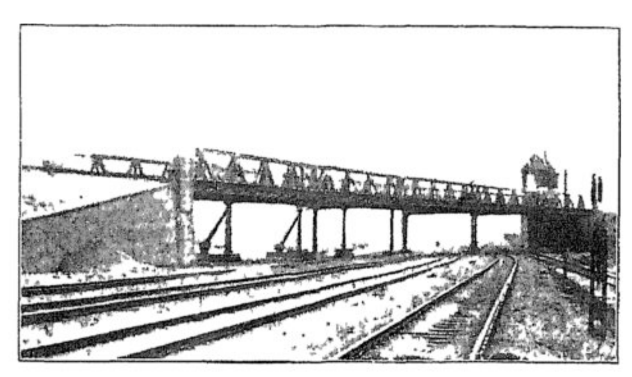


Abb. 6. — Ueberhöhung bei Spandau. (S. Abb. 5.)

Ausführungen mit Betonwiderlagern und einer wagerechten Decke aus Trägern mit zwischengestampftem Beton — etwa wie in dem Querschnitt zur Abb. 2 — jetzt mehr und mehr die Regel bilden.

2. Liegen dagegen die unteren Gleise etwa in Geländehöhe und die oberen auf einem Damme, so können zwei verschiedene Anordnungen vorkommen. Sind ein oder zwei Gleise unter zahlreichen Gleisen mit durchgehender Bettung zu unterführen, so sieht man eine tunnelartige Unterführung etwa nach Abb. 2 vor. Liegen dagegen oben nur ein bis zwei, unten aber mehr Gleise, so ist ein eiserner Ueberbau mit offener Fahrbahn nach Abb. 3—6 stets am wirtschaftlichsten. Diese Brücken führt man, weil jetzt das Bestreben dahin geht, schiefe Brücken möglichst zu vermeiden, gern als rechtwinklige aus, wodurch allerdings die Stützweite nicht unwesentlich vergrößert wird. Daher ist es nur bei nicht zu schiefem Schnittwinkel noch möglich, den Ueberbau ohne Zwischenstützen auszuführen (vgl. Abb. 3), während man bei sehr spitzem Winkel zwischen oder neben den Gleisen ein Stützportal oder, wenn der Winkel besonders spitz ist und unten mehr als zwei Gleise liegen, etwa nach Abb. 4, mehrere Stützportale aufstellen wird. Zur Errichtung der eisernen Stützen ist eine Auseinanderziehung der Gleise zwischen den Mitten auf mindestens 4,7 m erforderlich. Als Hauptträger werden bei diesen Brückenanordnungen meist Blechbalken verwendet und die ganzen Ueberbauten als statisch bestimmte Gerberträger ausgebildet. Dabei werden entweder die Auflager auf dem einen Widerlager fest, auf dem andern beweglich angeordnet und die Träger in der Nähe der Portale mit Gelenken versehen, sowie die Rahmen als Pendelportale ausgebildet, oder es werden — bei sehr langen Brücken — auf beiden Widerlagern feste Auflager vorgesehen und die Träger ebenfalls in der Nähe der Pendelportale mit Gelenken ausgerüstet, wobei möglichst in der Mitte eine Längsbeweglichkeit geschaffen wird.

Solche Ausführungen kommen mit Gesamtspannweiten von über 100 m vor. Einzelöffnungen wird man ungern größer als 30 m annehmen. Die Anordnung der Oeffnungen wird möglichst gleichartig gewählt. Liegen die oberen Gleise in einem Bogen, so müssen nach Abb. 5 und 6, die die Ueberführung der Charlottenburg—Spandauer Vorortgleise bei Spandau darstellen, die Hauptträger im Grundriß nach einem gebrochenen Linienzug angeordnet und die Stützportale zur Aufnahme der Fliehkräfte mit seitlichen Streben versehen oder als steife Rahmen ausgebildet werden (vgl. den Lageplan der Abb. 5). Bei großen Einzelstützweiten muß man dann, wie hier, zur Verwendung von Fachwerkträgern übergehen.

Ein neuer Straßenbahnwagentyp.

Neuer Triebwagen der Grossen Berliner Strassenbahn.

Von Dr.-Ing. Leonhard Adler, Berlin.

Bei dem Bau der neuen Triebwagen der Großen Berliner Straßenbahn wurden die Erfahrungen der Kriegsjahre berücksichtigt. Die wesentlich gesteigerte Inanspruchnahme der Wagen, verbunden mit der verringerten Unterhaltung durch die Einziehung des bestgeschulten Personals hatten an die Güte der Baustoffe die denkbar größten Anforderungen gestellt. Durch genaue Beobachtung der Wagen konnte daher manch wertvoller Fingerzeig gewonnen werden, welche Teile noch zweckmäßig zu verbessern wären.

Die bei der letzten Wagenbeschaffung verwendete Bauart mit nur zwei Achsen wurde beibehalten. Es hatte sich als ganz besonders wichtig ergeben, daß die Räder beim Anfahren nicht schleudern, sich also auf der Stelle drehen, ohne den Wagen fortzubewegen. Dieser Grundsatz muß vor allem bei Betrieb mit Anhängewagen, bei dem eine größere Zugkraft erforderlich ist, beachtet werden, weil sonst infolge der außerordentlichen Steigerung der Umdrehungszahlen der Motoren mit schweren inneren Beschädigungen zu rechnen ist. Auch der Stromverbrauch wird bei Gleiten der Räder ungünstig beeinflußt; die den Motoren zugeführte elektrische Leistung wird dann nicht mehr zur Fortbewegung des Wagens verwendet, sondern in Reibung zwischen Rad und Schiene und in gesteigerten Verlusten in den Anfahrwiderständen verbraucht.

Wie die Erfahrung gelehrt hat, muß das auf ein angetriebenes Rad entfallende Wagengewicht mindestens siebenmal so groß sein wie die am Radumfange erforderliche Zugkraft. Andererseits soll die Anfahrbeschleunigung, wie die durchgeführten eingehenden Ermittlungen gezeigt haben, in innerstädtischen Betrieben mit kurzen Haltestellenabständen mindestens 0,7—0,8 m/Sek.^{2} bei Fahrt mit Triebwagen allein und etwa 0,5 bei Fahrt mit Trieb- und Beiwagen betragen, um eine möglichst hohe Reisegeschwindigkeit bei niedrigem Stromverbrauch zu erzielen.

Um beiden Forderungen gerecht zu werden, muß der Raddruck des leeren Triebwagens mindestens 3 Tonnen

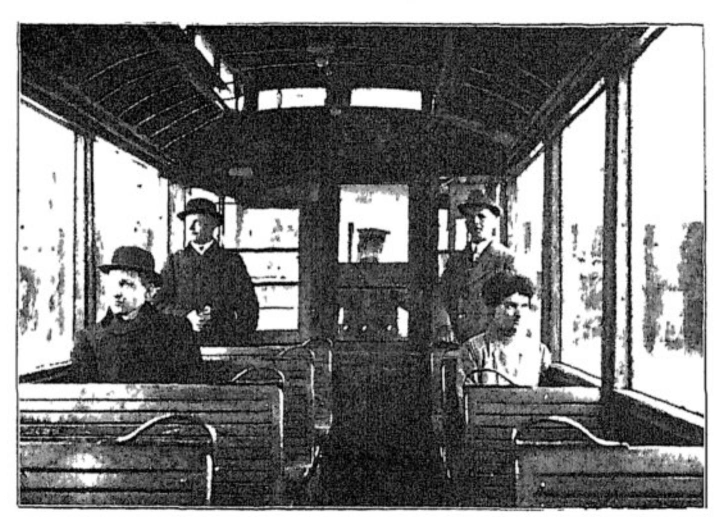


Abb. 1 — Der neue Triebwagen der Großen Berliner Straßenbahn. (Innenansicht.)

betragen Vierachsige Wagen würden mit diesem Raddruck sehr groß ausfallen und von einem Schaffner nicht mehr allein abgefertigt werden können. Es bliebe also nur übrig, alle vier Achsen anzutreiben; dies gibt jedoch eine recht verwickelte Bauart, die für Straßenbahnwagen nicht angezeigt

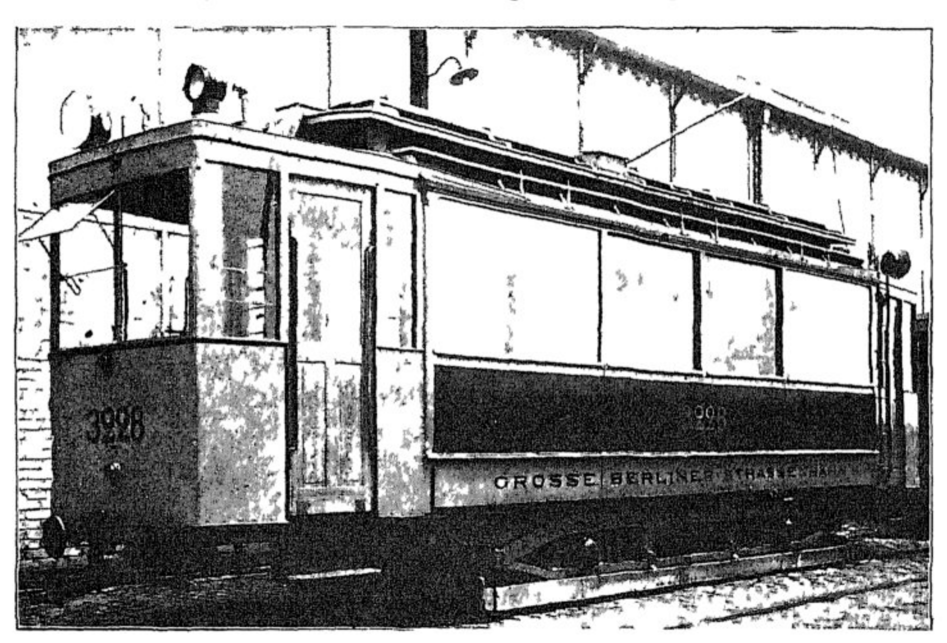


Abb 2. — Der neue Triebwagen der Großen Berliner Straßenbahn (Außenansicht)

i- Schon um der Forderung des Mindestraddrucks von drei Tonnen zu entsprechen, mussen daher die Wagen zweiachsig gebaut werden.

Maßgebend für die Verwendung von nur zwei Achsen ist jedoch auch die wesentliche Vereinfachung und Verringerung derjenigen Teile, die einer Unterhaltung bedürfen, was nicht nur für die Wirtschaftlichkeit, sondern vor allem auch für die Betriebssicherheit der Anlage von nicht zu unterschätzendem Werte ist.

Aus gleichem Grunde werden auch die neuen Triebwagen statt mit der Luftdruckbremse mit der rein elektrischen Kurzschlußbremse versehen. Bei der Großen Berliner Straßenbahn sind zurzeit etwa 1000 Triebwagen mit elektrischer und etwa 1100 Triebwagen mit Luftdruckbremse in Verwendung. Gerade die im Kriege gemachten Erfahrungen hatten gezeigt, daß Störungen und Betriebsausfälle bei den Wagen mit elektrischer wesentlich seltener auftreten als bei den Wagen mit Luftdruckbremse Durch Vermehrung der Anzahl Stufen bei der elektrischen Bremse gegenüber früher von sechs auf sieben und Verwendung der sogenannten verkreuzten Bremsschaltung, bei der der Strom des einen Ankers durch das Feld des andern fließt, wird eine vollkommen sanfte und sichere Bremswirkung gewährleistet.

Der Wagenkasten. Die Wagen werden mit geschlossenen Plattformen ausgeführt und in ihrer Länge gegenüber der früheren Bauart von 10,6 auf 10 m verkürzt, um ein einwandfreies Befahren auch der kleinsten Krümmungen zu ermöglichen. Da sich auch bei den älteren Wagen ein Nachgeben der Plattformwände und Stützen bei Ueberfüllung ergeben hatte, wurde die Plattform verkleinert und für die hierdurch verringerte Anzahl von Stehplätzen — wie in Abb. 1 ersichtlich — ein entsprechender Raum im Wageninnern neben den Eingangstüren vorgesehen.

Durch die notwendig gewordene Verkürzung der Plattform war es auch nicht mehr möglich, den getrennten Ein- und Ausstieg beizubehalten. Die Erfahrung hat zudem gelehrt, daß die Fahrgäste sowohl den Ein- wie den Ausstieg für das Auf- und Absteigen benutzen, und daß auch durch eine geringfügige Verkleinerung der gesamten Einsteigbreite eine merkliche Verzögerung in der Abwicklung des Personenwechsels an den Haltestellen nicht eintritt

Infolge des verringerten Platzes auf den Plattformen können Schiebetüren nicht verwendet werden. Um auch die Nachteile der Klapptüren zu vermeiden, sind sogenannte

Abb 3. — Der neue Triebwagen mit geschlossenen Plattformen und Schiebefenstern am Wagenkasten Bauart 1919 Gewicht 12,5 t. Fassungsraum 52 Plätze (24 Sitzplätze, 9 Stehplätze innen, 10 vorn und 9 hinten)

Umsetztüren angeordnet, die an den Endhaltestellen seitens des Schaffners von der einen Seite des Wagens auf die andere umgesetzt werden. Diese Türen können infolge ihres geringen Gewichtes leicht bedient werden und haben sich bei Wagen mit offenen Plattformen seit Jahren im Betriebe der Großen Berliner Straßenbahn sehr gut bewährt.

An der Plattformstirnwand werden im Gegensatz zu den früheren Ausführungen nur zwei große Stirnfenster angeordnet, die eine ungehinderte Uebersicht über die Strecke ermöglichen. Von den beiden Stirnfenstern ist das eine in der Fahrtrichtung rechts gelegene verschiebbar angeordnet. Ein Teil der Scheibe dieses Fensters ist zum Hochklappen eingerichtet, für den Fall, daß bei Regen oder Schneewetter die Scheiben undurchsichtig werden (vgl. Abb. 2).

Die Anordnung der Sitzplätze im Wageninnern ist aus dem in Abb. 3 dargestellten Grundriß ersichtlich. Es werden lediglich Quersitze verwendet mit einer Höhe vom Wagenfußboden von 480 mm und einer Sitztiefe von 380 mm.

Der vorgesehene Fassungsraum der Wagen beträgt 52 Fahrgäste, die sich wie folgt verteilen: Im Wageninnern 24 Sitzplätze, 6 Stehplätze neben den Eingangstüren und 3 Stehplätze im Mittelgang, zusammen 33 Plätze. Auf der Plattform vorn 10 Stehplätze und hinten 9, zusammen 19 Plätze.

Zum Festhalten sind an den Sitzlehnen nach dem Gange zu besondere Handgriffe vorgesehen; die herunterhängenden Halteschleifen werden nicht mehr längs einer Laufstange verschiebbar, sondern fest an dem Wagenoberteil angebracht.

Neuartig an den Wagen ist auch die Ausführung der seitlichen Wagenfenster, die nicht mehr herablaßbar, sondern seitlich verschiebbar angeordnet sind. Diese Anordnung wurde vor allem gewählt, um das früher bei den Wagen beobachtete frühzeitige Faulen des Holzes infolge eindringenden Regen- und Schwitzwassers zu vermeiden. Die verschiebbaren Fenster laufen auf Rollen, die in U-förmigen Schienen auf dem Längsriegel befestigt sind. Zur Bedienung der Fenster sind an den Fensterrahmen Griffe vorgesehen, die gleichzeitig als Anschlag dienen, wenn die Fenster geschlossen sind. Im ganzen sind von den vier seitlich angebrachten Fenstern zwei in dieser Weise verschiebbar angeordnet, während die übrigen zwei Fenster fest sind. Im Wagenfußboden sind besondere Klappen vorhanden, die ein einwandfreies Nachsehen der Motoren sowie der Zahnräder und des Bremsgestänges gestatten. Für die Sandaufbewahrung sowie für die erforderlichen Geräte ist unter den Sitzbänken Raum vorgesehen.

Das Untergestell. Der feste Radstand der Wagen beträgt 3 m. Die Wagen erhalten genietete Untergestelle aus Flach- und Profileisen. Gerade diese Bauart wurde im Gegensatz zu den früher verwendeten Vollwandträgern gewählt, um eine sichere Versteifung des Untergestelles sowohl in senkrechter wie in seitlicher Richtung zu erzielen und außerdem um eine bessere Zugänglichkeit des unteren Teiles des Wagens und des Bremsgestänges zu ermöglichen.

Der Durchmesser der Räder beträgt 850 mm. Die Radsätze sind mit Radreifen aus Siemens-Martin-Stahl von 70 kg/mm² Festigkeit versehen. Die Achsschenkel sind in Kugellager-Bauart E. Weiler (Berlin-Heinersdorf) gebettet. Unterhalb der Lagerbuchsen sind besondere Achsbuchsfedern angebracht. Die Abfederung zwischen Untergestell und Wagen erfolgt wie bei den Achsbuchsfedern durch Blattfedern.

Besondere Sorgfalt wurde auf Ausbildung des Bremsgestänges gelegt. Zwecks Vermeidung eines toten Ganges werden die einzelnen Drehbolzen besonders gehärtet und die Buchsen mit Schmierung versehen; ferner werden entsprechend starke Abzugsfedern vorgesehen.

Als Wagenkuppelung wurde die Klauenkuppelung System Albert (Krefeld) gewählt, die ein stoßfreies Anfahren und Bremsen gewährleistet und auch von der Seite aus leicht und sicher betätigt werden kann.

Die elektrische Ausrüstung. Die Wagen sind mit Wendepolmotoren (Type US 351) von rund 40 KW. Stundenleistung bei 550 Volt und einer Dauerleistung von rund 28 KW. ausgestattet. Die Motoren sind einteilig ausgeführt und besitzen außerdem Luftkühlung. Um einen möglichst einwandfreien Lauf der Motoren und eine hohe Lebensdauer der Zahnräder zu gewährleisten, werden die Anker in Rollenlager, System Jaeger (Elberfeld), gebettet. Die Zahnräder sind nach einem besonderen Verfahren gehärtet,

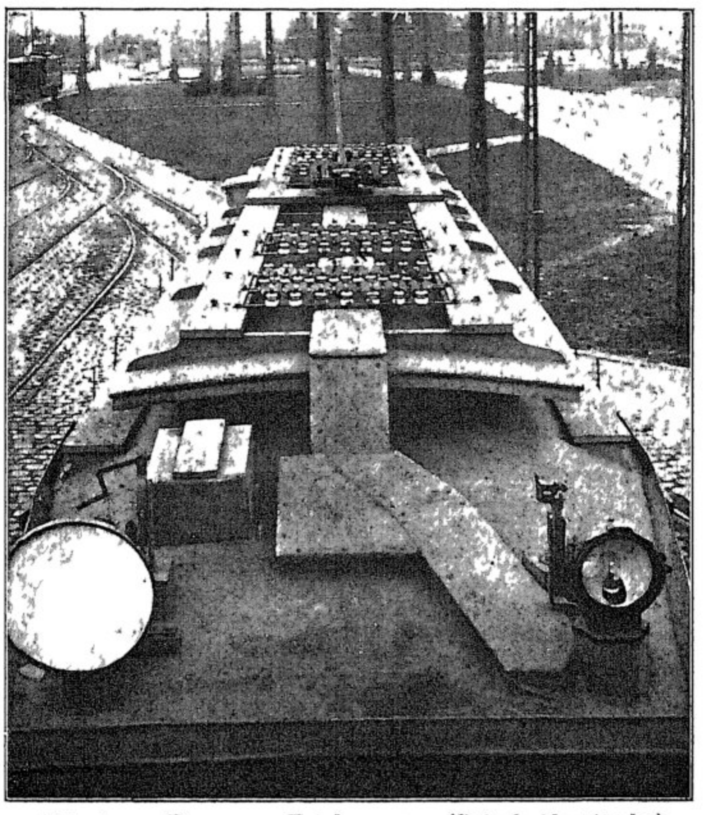


Abb. 4. — Der neue Triebwagen. (Spiralwiderstände.)

ihre Schmierung erfolgt durch Stiftöler nach dem System Simmrock. Die Zahnradschutzkästen sind aus Stahlguß und werden sorgfältig am Motorgehäuse befestigt.

Zur wirtschaftlichen Regelung der Geschwindigkeit der Wagen werden die Motoren mit Feldschwächung versehen, so daß auch eine späterhin noch gewünschte Erhöhung der derzeitigen Höchstgeschwindigkeit von 25 km/Std. ohne weiteres durchgeführt werden kann.

Die Fahrschalter sind ebenfalls neuester Bauart und im Gegensatz zu den bisher verwendeten Ausführungen mit Abschaltung der Motoren von außen vermittels des Umschalthebels versehen. Von dem bisher üblichen Fahrschalterschrank an der Perronstirnwand wurde abgesehen, wodurch zu beiden Seiten der Fahrschalter noch Platz für Fahrgäste gewonnen werden konnte.

Die Anfahr- und Bremswiderstände sind als Spiralwiderstände ausgebildet und werden am Wagendach untergebracht; ihre Anordnung ist bei abgeschraubtem Schutzblech aus Abb. 4 zu ersehen. Besonderer Wert wurde auf gleichmäßige Abstufung der Widerstände bei ausreichender Bemessung gelegt.

Die Rollenstromabnehmer sind in der bisher üblichen Weise ausgeführt, jedoch mit einer verbesserten Federung ausgestattet. Der Kontaktbock ist statt in Gleitlager in Rollenlager gebettet. Die Wagen sind mit zwei in Reihe geschalteten, selbttätigen Hauptausschaltern neuester Barart versehen, von denen der eine für etwas höhere Stromstärke eingestellt ist als der andere. Die bisher üblichen Hauptausschalter und Haupt-

sicherungen kommen hierbei in Fortfall. Die selbsttätigen Ausschalter sind am Wagendach rechts oberhalb des Fahrerstandes angeordnet; der Betätigungsgriff befindet sich neben dem Fahrer, so daß er auch im Notfalle bei Fahrt leicht erreicht werden kann.

Besondere Sorgfalt wurde auf die Kabelverlegung verwandt. Um innere Schlüsse zwischen den einzelnen Kabeln zu vermeiden, werden sie nicht mehr in Schläuchen untergebracht, sondern frei nebeneinander auf besonderen Isolatoren unterhalb des Wagens befestigt. Sie werden möglichst geradlinig unter Vermeidung scharfer Knicke verlegt; außerdem wurde auch darauf gesehen, Kabel verschiedener Spannung möglichst weit voneinander anzuordnen.

Die Brems- und Lichtkupplungen werden einpolig ausgeführt und in einer besonderen Kupplung vereinigt; hierdurch wird das Kuppeln von Wagen wesentlich vereinfacht und gleichzeitig eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleistet. Das Kupplungskabel wird an dem Beiwagen fest angebracht und steckt im unbenutzten Zustand in einem Leerkontakt an der Plattformstirnwand. Der Motorwagen besitzt nur die Kupplungsmuffe, in die vom Beiwagen aus der Kupplungskopf eingeführt wird.

Hervorzuheben ist an den Wagen noch die gute Erdleitung, die mit Hilfe eines verzinkten Eisenbandes durchgeführt wird. An diese Erdleitung werden sowohl das Untergestell, wie die Motoren und der Wagenkasten an mehreren Stellen angeschlossen.

Das Leergewicht der Triebwagen beträgt 12,5 Tonnen.

Die ersten Probewagen wurden in der Hauptwerkstatt der Großen Berliner Straßenbahn hergestellt; weitere 100 Stück der gleichen Bauart sind der Hannoverschen Waggonfabrik A.-G. (Hannover) in Auftrag gegeben und sollen bis Ende des Jahres fertiggestellt sein. Die elektrische Ausrüstung wird von der AEG. (Berlin) hergestellt.

Die gleichzeitig in Ausführung befindlichen 130 Beiwagen besitzen eine ähnliche Anordnung des Wagenkastens und der Sitzplätze. Ihr Gewicht konnte durch zweckentsprechende Bemessung der Teile auf 5,9 Tonnen beschränkt werden.

Zusammenfassung.

Der neue Straßenbahntyp der Großen Berliner Straßenbahn wird beschrieben. — Es werden die Gründe für die Verwendung der zweiachsigen Bauart sowie der reinen elektrischen Kurzschlußbremse auseinandergesetzt. Hierauf folgt die Beschreibung des Wagenkastens, des Untergestelles und der elektrischen Einrichtung, wobei auf eine Reihe von Neuerungen gegenüber früheren Ausführungen hingewiesen wird.

Der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf den Kohlenverbrauch der Eisenbahnzüge.

Von Regierungsbaumeister H. Nordmann, Cassel.

(2. Fortsetzung.)

Was endlich die Witterungsunbilden anlangt, so haben wir zu unterscheiden zwischen ungünstigem Wind, starker Kälte, die die Schmierfähigkeit des Oels beeinträchtigt, und Glatteis und Laubfall, welche die Schienen schlüpfrig machen und Schleudern der Lokomotive hervorrufen. Von wesentlicher Bedeutung ist in der Regel nur der Wind. Starker Wind in der Fahrtrichtung (der allerdings längere, gerade Strecken voraussetzt) ändert den durchschnittlichen Arbeitswert nicht; das, was er dem entgegenfahrenden Zug als Gegenwind schadet, nützt er dem in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug als Schiebewind. Starker Seitenwind erhöht dagegen den Widerstand beider Fahrtrichtungen. Nach Strahl wird er mathematisch berücksichtigt, indem man den Geschwindigkeitswiderstand statt mit V^2 mit $(V + 12)^2$ verhältnisgleich setzt. Wird nun die Geschwindigkeit von V_1 auf V_2 gesteigert, so ist die Zunahme $V_2^2 : V_1^2$ stärker als $(V_2 + 12)^2 : (V_1 + 12)^2$, wiederum also bleibt der Arbeitszuwachs bei Windstille in der Ebene der obere Grenzwert. Erhöht starke Kälte mit verdickendem Oel die Achsenreibung, so ist das von der Geschwindigkeit unabhängige Glied größer als bei mildem Wetter; die Wirkung ist wiederum eine kleine Herabstimmung der Empfindlichkeit, eine Erscheinung, die bei geeigneten Winterölen indes praktisch sehr selten merkbar werden dürfte. Radschleudern tritt naturgemäß nur bei großen Zugkräften, also beim Anfahren oder in starken Steigungen bei schlüpfrigen Schienen auf. Vereinzeltes Radschleudern ist belanglos; häufigeres Radschleudern auf der Strecke kommt für den Kohlenverbrauch darauf hinaus, daß die Dampfstrecke verlängert wird, denn mit den auf der Stelle oder kurzen Wegstückchen geleisteten Raddrehungen der Lokomotivmaschine hätte bei höherem Reibungswert ohne Schleudern eine längere Strecke zurückgelegt werden können. Die Zusammenstellungen 3 bis 6 zeigten uns ja aber, daß die längere Strecke stets günstiger dasteht als die kürzere; das Schleudern wird also auch eine allerdings geringfügige Verringerung der Empfindlichkeit bedeuten.

Endlich bedeutet der Kohlenverbrauch für das Anheizen, der völlig unabhängig von der nachfolgenden Lokomotivanstrengung ist, eine Abschwächung der Verbrauchsunterschiede.

Gegenüber der ebenen geraden Strecke und ruhigem, mildem und trockenem Wetter bringen also Steigungen, Krümmungen und Witterungsunbilden wohl eine absolute Steigerung des Kohlenverbrauchs; handelt es sich aber, wie bei unserem Thema, um die Frage, welchen Einfluß hat die Geschwindigkeitserhöhung auf den Kohlenverbrauch, so haben uns unsere Betrachtungen gezeigt, daß die Werte für die gerade ebene Strecke stets die obere Grenze bilden und also ihre Bedeutung sehr wohl behalten. Wir können beruhigt darüber sein, daß die prozentualen Verbrauchszunahmen der Ebene nicht überschritten, sondern gerade auf an sich ungünstigen Strecken nicht erreicht werden, um so weniger, je stärker die Steigungen und je schärfer die Krümmungen sind. Mäßige Steigungen und Krümmungen dürften praktisch ins Gewicht fallende Abweichungen von den Verhältnissen der Ebene überhaupt nicht mit sich bringen. Auch der Anheizverbrauch schwächt die Unterschiede ab.

Es bleibt nun, bevor wir die Frucht unserer Ueberlegungen pflücken, nur noch übrig, die Berechnung der Arbeitswerte für die ebene gerade Strecke aufzuzeigen. Ich tue dies am Beispiel des Schnellzuges, mit dem Hinzufügen, daß jede andere Zuggattung die gleiche umfangreiche Berechnung erfordert hat; für diese Züge war gleichfalls je die Zusammenstellung 9 zu bilden, deren Hauptwerte in den Zusammenstellungen 3 bis 6 indes erscheinen.

Zusammenstellung 9.
Ermittlung des Arbeitsverbrauchs eines Schnellzuges von 400 t mit P-8-Lokomotive in der Ebene.

1) V km/Std. Grundgeschwindigk.	2) w kg/t	3) W_w kg	4) W_l kg	5) W kg	6) PS_i	7) PS_i max.	8) Z_i max. kg	9) Z beschl. kg	10) $p = \frac{Z_{beschl}}{M}$	11) s_a m	12) p_{br} m/sec²	13) s_{br} m (rund)
0	2,50	1000	528	1528	—	—	8330	6802	0,1236	—	—	—
30	2,73	1090	582	1672	186	889	8330	6658	0,121	284	—	—
40	2,90	1160	624	1784	264	1060	7100	5316	0,0968	528	—	—
50	3,125	1250	678	1928	357	1142	6560	3632	0,066	953	0,25	400
60	3,40	1360	744	2104	468	1203	5430	3326	0,0605	1625	0,25	550
70	3,72	1490	822	2312	600	1238	4780	2468	0,045	2575	0,25	750
80	4,10	1640	912	2552	756	1250	4230	1678	0,0305	4105	0,25	1000
90	4,52	1810	1014	2824	941	1242	3726	902	0,0164	6905	0,2	1500
100	5,00	2000	1128	3128	1160	1225	3310	182	0,0033	14365	0,2	2000

Fortsetzung der Zusammenstellung.
Die Spalten 15, 18 und 19 gelten für 100 km, 15a, 18a und 19a für 25 km Streckenlänge.

V km/Std.	14) $s_a + s_{br}$ m	15) s_{beh} m	16) A Anfahrwiderstand mt	17) $\frac{MV^2}{12{,}96 \cdot 2}$ mt	18) A_{beh} mt	19) ΣA mt (rund)	15a) s_{beh} m	18a) A_{beh} mt	19a) ΣA mt (rund)
50	1350	98650	1665	5300	190000	197000	23650	45500	52500
60	2180	97820	3015	7640	206000	216700	22820	48100	58750
70	3330	96670	5115	10390	223000	238500	21670	50000	65600
80	5100	94900	8685	13570	242000	264300	19900	50800	73050
90	8400	91600	16225	17170	259000	291900	16600	46900	80300
100	16400	83600	38425	21200	261500	320400	8600	26900	86500

In Spalte 2 der Zusammenstellung 9 finden wir zunächst die aus Zusammenstellung 1 bekannten Widerstände für die Tonne Zuggewicht; in Spalte 3 alsdann durch Multiplikation mit dem Zuggewicht (400 t) den Widerstand des Wagenzuges Ww. Die Lokomotivwiderstände W_L in Spalte 1 sind wieder die aus der Zusammenstellung 1 bekannten. In Spalte 5 erscheint als Summe von $W_w + W_L$ der gesamte Zugwiderstand W, in Spalte 6 die nach der bekannten Formel Ni = (Zi . V) : 270 zugehörigen Leistungen in PSi. Es sind die erforderlichen Leistungen für den **Beharrungszustand** bei der betreffenden Geschwindigkeit. Zum Anfahren des Zuges sind höhere Leistungen von der Lokomotive zu fordern. Jede Lokomotive hat nun eine bestimmte Höchstleistung in PSi bei einer gewissen günstigsten Geschwindigkeit. Unterhalb ist die Höchstleistung infolge geringerer Dampfdehnung, oberhalb infolge unvermeidlicher Drosselungsverluste in der Maschine geringer, und zwar nach beiden Seiten zunächst ganz allmählich abfallend. Bei geringen Geschwindigkeiten ist nicht mehr die mögliche Kesselleistung, sondern die höchste Reibungszugkraft maßgebend; diese dürfen wir, da es sich um die indizierte, die Maschinenreibung noch enthaltende Zugkraft handelt, gleich ¹/₆ des Reibungsgewichtes setzen. Für die P-8-Lokomotive ist nun nach der bereits angeführten Strahlschen Abhandlung über den Dampfverbrauch der Heißdampflokomotiven die günstigste Geschwindigkeit für Dauerleistung, ohne Berücksichtigung des Vorwärmers 79 km/Std., die zugehörige höchste Dauerleistung 1185 PSi. Vorübergehende Höchstleistung mit 1390 PSi bei 94,5 km/Std. und größte Kesselanstrengung mit 1330 PSi bei 70 km/Std. liegen indes selbst ohne den Vorwärmer wesentlich darüber. Da nun bei schnellfahrenden Zügen mit ihren großen Anfahrwegen — die Geschwindigkeit von 80 km/Std. wird nach 4,1 km, die von 100 km/Std. sogar erst nach 14,4 km erreicht[6]) — angenommen werden darf, daß der Lokomotivführer seine Maschine kräftig „antreten" lassen wird, so habe ich statt 1185 PSi den zwischen jenen 3 Werten liegenden von 1250 PSi bei 80 km/Std. zugrunde gelegt, bin jedoch bei den Güterzügen mit ihren einfacheren Anfahrverhältnissen unmittelbar bei den Strahlschen Werten für Dauerleistung, also für die $G8_1$ bei 1231 PSi bei 51,5 km/Std. geblieben. Die Abnahme der PSi nach oben und unten ist nach den auch in der „Hütte" erwähnten Strahlschen Näherungsformeln in Spalte 7 angegeben; wenn diese Werte allgemein als PSi max bezeichnet sind, so ist damit nun nicht mehr jener einzelne Höchstwert gemeint, sondern die jeweils bei der betr. Geschwindigkeit erreichbaren. Den PSi-max-Werten entsprechen weiter die Zi-max-Zugkraftwerte der Spalte 8, und die Differenz zwischen diesen Höchstzugkräften und dem gesamten Zugwiderstand W (Spalte 5) sind nun die für die **Beschleunigung** übrigbleibenden Kräfte Z beschl. (Spalte 9). Diese Beschleunigungszugkräfte sind durch die Masse des Zuges zu teilen, um die Beschleunigungen in Spalte 10 zu erhalten. Dabei ist wohl zu beachten, daß die Masse nicht lediglich durch Division des Zuggewichtes in kg mit 9,81 erhalten wird, sondern daß auch die umlaufenden Massen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen sind. Der Zuschlag für die umlaufenden Massen ist um so kleiner, einen je geringeren Anteil am Fahrzeuggewicht die Räder haben, d. h. er ist am kleinsten beim D-Zug und beladenen Güterzug, größer beim Personenzug, am größten beim Leerwagengüterzug. Bezeichnet Q das Zuggewicht in kg, so kann nach überschläglicher Schätzung gesetzt werden für Schnellzug und schweren Güterzug M = 1,05 Q : 9,81, beim Personenzug M = 1,07 Q : 9,81 und beim Leerzug M = 1,10 Q : 9,81.

Näherungsweise kann nun je für ein kleineres Intervall (für je 10 km/Std. Geschwindigkeit) die Beschleunigung als gleichförmig betrachtet werden, und zwar als Mittel aus der Anfangs- und Endbeschleunigung jenes Intervalls. Diese Näherung ist um so berechtigter, als die Lokomotive sich nicht selbsttätig auf die PSi-max-Werte einstellt, sondern der Anfahrvorgang von der Geschicklichkeit des Führers beeinflußt wird. Für die Beschleunigung von V_1 auf V_2 wird also eine mittlere gleichförmige Beschleunigung ½ $(p_1 + p_2)$ angenommen. Der Weg, auf dem die Geschwindigkeitszunahme sich vollzieht, ist dann

$$s_{1/2} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{12{,}96 \cdot 2 \cdot \frac{p_1 + p_2}{2}} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{12{,}96\,(p_1 + p_2)}$$

Die Zahl 12,96 ist das Quadrat von 3,6 und einzuführen notwendig, da V in km/Std. angegeben, während v in m/s benötigt wird. Bekanntlich ist v = V : 3,6. So sind die einzelnen Wege für den Geschwindigkeitszuwachs und durch ihre Addition der jeweilige gesamte Anfahrweg s_a nach

[6]) Für Grundgeschwindigkeiten von 90 und 100 km/Std. wird deshalb zweckmäßiger die stärkere S-10-Lokomotive gewählt, die auch bei hohen Geschwindigkeiten noch größere Beschleunigungen liefert.

Spalte 11 erhalten. Die mittlere Auslauf- und Bremsverzögerung p_{br} und der nach der Formel für gleichförmige Verzögerung daraus abgeleitete Weg s_{br} entsprechen wahrscheinlichen Annahmen. Indem noch die Summe $s_a + s_{br}$ nach Spalte 14 von der Streckenlänge l (= 100 km, bzw. 25 km beim selten oder häufiger haltenden Schnellzug) abgezogen wird, bleibt in Spalte 15 der im Beharrungszustand zurückgelegte Weg s_{beh} übrig. Unter Dampf werden nur die Anteile s_a und s_{beh} zurückgelegt.

Erst jetzt können wir zur Ermittlung der Arbeitswerte schreiten. Die Anfahrarbeit läßt sich auf zwei Wegen finden; einmal können wir — und so habe ich es für die Güterzüge durchgeführt — das Wegintegral der Zugkraft bilden; nun natürlich wieder näherungsweise als

$$\Sigma \frac{Zi_1 + Zi_2}{2} \cdot s^1/_2$$

wobei also angenommen ist, daß auf dem oben erklärten Weg $s^1/_2$ die mittlere Zugkraft $^1/_2\,(Zi_1 + Zi_2)$ unverändert geleistet wird. Hierbei tritt jedoch die lebendige Kraft des Zuges nicht zahlenmäßig in Erscheinung; für den Schnellzug habe ich in Zusammenstellung 9 die Anfahrarbeit deshalb in zwei Summanden zerlegt, nämlich die im Augenblick V_2 vorhandene lebendige Kraft

$$\frac{1{,}05\,Q}{9{,}81} \cdot \frac{V^2_2}{1{,}95}$$

und die Widerstandsarbeit im engeren Sinne

$$\Sigma \frac{W_1 + W_2}{2} \cdot s^1/_2$$

Die gegen den ersten Weg vorhandene Verwicklung ist nur geringfügig, da sich alle lebendigen Kräfte mit einer einzigen Rechenschiebereinstellung ablesen lassen. Zu unserer obigen Betrachtung (S. 128) über die Wirkung eines bremsungsfreien Auslaufs benötigten wir die lebendige Kraft; sie ist in Spalte 17 enthalten, während Spalte 16 die Widerstandsarbeit beim Anfahren darstellt. Durch Multiplikation des Zugwiderstandes W. der im Beharrungszustand ja zugleich die Zugkraft darstellt, mit dem Beharrungsweg (15) ist dann die Arbeit im Beharrungszustand gebildet; sämtliche Arbeitswerte sind mit 1000 dividiert, um die Arbeit in mt zu erhalten. Die Summe aller drei Arbeitsanteile ΣA in Spalte 19 stellt dann auf volle Hundert abgerundet die Gesamtarbeit für die Strecke dar. In den Spalten 15a, 18a und 19a sind die entsprechenden Werte für 25 km Streckenlange angefügt.

Wollen wir nun noch den durchschnittlichen kilometrischen Arbeitsaufwand erhalten, so haben wir in Spalte 19 und 19a noch mit der Streckenlänge, 100 und 25 km, zu teilen und erhalten damit die Zahlen, die wir in der Zusammenstellung 3 bereits zur Erläuterung des Einflusses kurzer Streckenlängen verwerteten. In ganz gleicher Weise sind die Zusammenstellungen 4 bis 6 für die anderen Zuggattungen berechnet.

Jetzt endlich können wir die

Schlußfolgerungen

ziehen, teils durch unmittelbare Betrachtung der Zusammenstellungen 3 bis 6, teils durch deren andere Gruppierung und Bildung von Verhältniszahlen.

1. Schnellzüge. Die günstigere Stellung des selten haltenden Schnellzuges ist schon anläßlich der Zusammenstellung 3 erwähnt. Damals allerdings zunächst noch unter dem Gesichtspunkt des Arbeitsaufwandes. Jetzt, nachdem wir gesehen haben, daß im Durchschnitt Arbeitsaufwand und Kohlenverbrauch verhältnisgleich sind, können wir diese günstige Stellung nur noch einmal unterstreichen. Ein Blick auf Zusammenstellung 3 lehrt uns, daß fast genau der kilometrische Arbeitsverbrauch des häufig haltenden Schnellzuges mit 70 km/Std. Grundgeschwindigkeit mit dem des selten haltenden mit 80 km/Std. Grundgeschwindigkeit, des Ortsschnellzuges, wie wir vielleicht abgekürzt sagen können, von 80 km/Std. mit dem des Durchgangsschnellzuges von 90 km/Std. und des Ortsschnellzuges von 90 km/Std. mit dem des Durchgangsschnellzuges von 100 km/Std. übereinstimmt. Also:

Der selten haltende Schnellzug kann bei gleichem Gewicht mit dem gleichen Kohlenaufwand mit einer um 10 km/Std. größeren Grundgeschwindigkeit befördert werden als der häufiger haltende.

Da bei dem Ortsschnellzug infolge des häufigeren (viermal öfteren bei unserem „Normalzug") Haltens der Unterschied zwischen Grundgeschwindigkeit und der für den Fahrgast wichtigeren Reisegeschwindigkeit erheblich größer ist als beim Durchgangsschnellzug, so erscheint in obigem Satz, wenn man ihn für die Reisegeschwindigkeit umformt, sogar noch ein größerer Geschwindigkeitsunterschied von etwa 15 km. Daraus folgt der sozusagen fahrplanpolitische Satz:

Will man die Verkehrsverhältnisse einer wichtigen Strecke unter möglichster Sparsamkeit im Kohlenverbrauch verbessern, so muß man den neu einzulegenden Schnellzug möglichst selten halten lassen, jedenfalls so selten, als es die übrigen Erwägungen zulassen.

Zusammenstellung 10.

Schnellzug von 400 t mit P-8-Lok. auf ebener Strecke.

Zunahme des Arbeits- und Kohlenverbrauchs bei Geschwindigkeitserhöhungen.

Grundgeschw.	$l = \infty$				$l = 100$ km				$l = 25$ km			
V km/Std.	A mt/km				A mt/km				A mt/km			
60	2104	1	—	—	2167	1	—	—	2350	1	—	–
70	2312	1,10	1	—	2385	1,1	1	--	2624	1,12	1	-
80	2552	1,21	1,10	1	2643	1,22	1,11	1	2921	1,24	1,11	1
90	2824	1,34	1,22	1,11	2919	1,345	1,22	1,10	3212	1,37	1,22	1,10
100	3128	1,49	1 35	1,23	3209	1,48	1,345	1,21	3461	1,47	1,32	1,185

Bemerkung: 1 bei z. B. V = 70 km/Std. bedeutet, daß 70 km/Std. Grundgeschwindigkeit als bestehend angenommen sind, 1,11 in der Spalte für 80 km/Std., daß Arbeits- und Kohlenverbrauch sich bei Erhöhung der Grundgeschwindigkeit von 70 auf 80 km/Std. auf das 1,11fache, also um 11 v. H. erhöhen.

Ferner habe ich in Zusammenstellung 10 eine Uebersicht entworfen, welche die Zunahme des Kohlenverbrauchs bei Geschwindigkeitserhöhungen gegenüber einem bestehenden Zustand zum Ausdruck bringt. An ihr ist bemerkenswert, daß die prozentuale Zunahme beim Ausgang von gleichen Grundgeschwindigkeiten bei l = 100 und l = 25 km nur wenig voneinander abweichen und wiederum nahe übereinstimmen mit den Zahlen des Beharrungszustandes, also für $l = \infty$. Da nun die Lokomotiven eines Dienstplanes nicht ausschließlich Durchgangsschnellzüge fahren werden, so bedeutet das die Beruhigung darüber, daß bei gleichmäßiger Hebung der Grundgeschwindigkeit für alle Schnellzüge besondere Feinheiten bei Festsetzung der nun zu erhöhenden Kohlenverbrauchssätze nicht zur Anwendung zu kommen brauchen.

Weiter lehrt die Zusammenstellung 10, daß die Verbrauchserhöhungen bei einer Erhöhung der Grundgeschwindigkeit um 10 km/Std. in sehr engen Grenzen, nämlich nur zwischen 10 und 12 v. H. liegen. Wir können daher den Satz aussprechen:

Die Erhöhung der Grundgeschwindigkeit eines Schnellzuges, gleichviel welcher Art, bringt für jeden Sprung um 10 km/Std. eine Erhöhung des Kohlenverbrauchs um durchschnittlich 11 v. H. mit sich.

Diese Zahlen gelten für die ebene sowie mäßig steigende und gekrümmte Strecke. Bei stärkeren Steigungen und Krümmungen sind, wie oben gezeigt, die prozentualen Zunahmen bis zum Verschwinden geringer.

Endlich sind für wesentliche Steigerungen der Grundgeschwindigkeit, etwa gleich um 20 km/Std., die Zunahmen bereits als recht beträchtliche zu bezeichnen; sie liegen in der Ebene zwischen 18,5 und 24 v. H., also rund bei $^1/_5$. So lange wir also sehr haushalterisch mit unseren Kohlen umgehen mussen, dürfen wir leider an eine allgemeine, erhebliche Heraufsetzung der Grundgeschwindigkeiten nicht herangehen. Statt dessen sollen dann lieber, ganz in Uebereinstimmung mit der obigen Bemerkung, auf den wichtigen Strecken günstig liegende, selten haltende Durchgangsschnellzüge eingelegt werden, die an sich mäßige Kohlenverbraucher sind.

(Schluss folgt)

Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen.

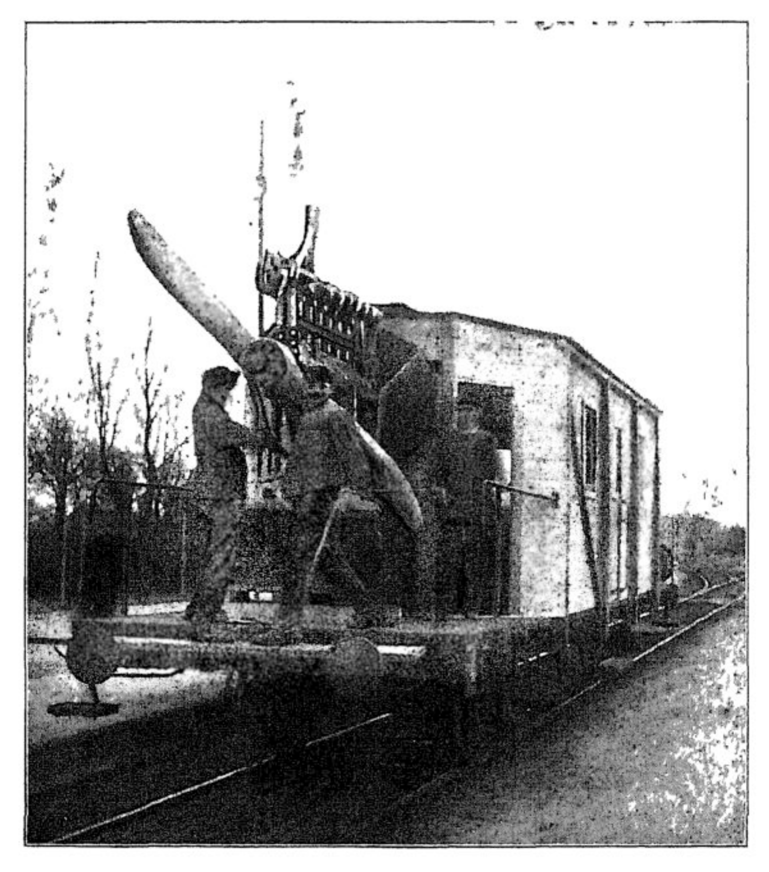
Haupt-, Neben- und Kleinbahnen.

Genf als Verkehrsknotenpunkt. Unter dem Titel „Die Alpentunnels" hat Philippe Stephani bei H. Dunod und E. Pinat in Paris ein sehr belehrendes Buch über die Alpenbahnen und ihre Tunnels erscheinen lassen. Es enthält nicht nur technische Mitteilungen über die Tunnels des Gotthard, Simplon, Arlberg, Lötschberg und Mont Cenis, sondern tritt auch für einen Ausbau der großen Schweizer Tunnels zugunsten Frankreichs ein. Der Verfasser will nachweisen, wie große Vorteile Deutschland bisher aus dem Durchstoß der Alpen gehabt hat. Er zeigt den großen Irrtum, den Frankreich beging, als es am 18. Juni 1919 mit der Schweiz einen Vertrag schloß, demzufolge es Frankreich überlassen bleiben sollte, die Linie Paris—Genf über die Faucille aus eigenen Mitteln zu bauen, während die Schweiz nur den Anschluß der Bahnhöfe von Cornavin und der Eaux-Vives durchzuführen hatte. Frankreich war dazu nicht imstande, denn es hatte hierfür die notwendigen 120 Mill. Fr. nicht übrig. Und so blieb das Projekt unausgeführt. Stephani entwirft nun einen großen Plan für die Annäherung der Levante an die westeuropäischen Länder durch eine Linie Calais—Paris—Genf—Mont Blanc—Turin—Mailand—Bukarest—Odessa. Alle hierzu benötigten Eisenbahnlinien sind, bis auf die Durchbohrung des Mont Blanc, vorhanden. Diese sowie die Durchbohrung der Faucille vorzunehmen, sei Frankreich aus Selbsterhaltungstrieb geradezu verpflichtet.

Die Elektrisierung der Tauernbahn. Das Elektrisierungsamt der österreichischen Staatsbahn hat den Plan eines neuen Kraftwerkes zum elektrischen Betrieb der Tauernbahn ausgearbeitet. Geplant ist die Anlage eines großen Wasserbeckens in Mallnitz mit 55 000 cbm Inhalt für die bereits bestehende Kraftanlage in Lassach, die bisher die Kraft zur Beleuchtung der Bahnanlagen in Mallnitz und zur Lüftung des Tauern- und Dössentunnels gab. Weiter ist die Errichtung einer neuen Anlage bei Söbriach mit einer Leistung von 16 000 PS vorgesehen. Die Kraft wird ebenfalls durch den Mallnitzbach gewonnen, der unterhalb des Lassacher Kraftwerkes gefangen, mittels Gerinne am Gelände des linken Bachufers weitergeleitet wird und eine neue Einmündung in die Moll bekommt.

Heizung der Lokomotiven mit Masut (Erdolrückstand) in Frankreich. Die Eisenbahngesellschaft Paris—Lyon—Méditerranée hat mit dem Umbau ihrer Lokomotiven für die Heizung mit Masut an Stelle der Kohlenheizung begonnen. Sie will diese Art der Heizung in großem Umfange einführen. Auch die Linie Paris—Orléans und die französische Staatsbahn stellen Versuche in dieser Richtung an. Eine Tonne Masut hat die Heizkraft eines doppelten Quantums Kohle und kostet 300 Fr., während 1000 kg amerikanischer Kohle sich zurzeit auf 280 Fr. stellen. Da alle Eisenbahnen Frankreichs 36 000 t Kohle täglich verbrauchen, so wurden 18 000 t Masut täglich genügen. Der allgemein durchgeführte Verbrauch von Masut an Stelle der Kohle bei den Eisenbahnen wurde daher eine wesentliche Ersparnis bedeuten. Die Umwandlung der Lokomotiven soll, wie amerikanische Ingenieure behaupten, nicht länger als sechs Wochen in Anspruch nehmen; es sei lediglich notwendig, den Feuerraum mit feuerfesten Ziegeln auszukleiden und mit einem Brenner zu versehen.

Eisenbahntriebwagen mit Propellerantrieb. Die rasche Entwicklung der Flugzeugmotoren hat Veranlassung zu Versuchen gegeben, die darauf hinzielen, Eisenbahnwagen durch Propeller mit Hilfe von Flugzeugmotoren fortzubewegen (s. Abb.). Die theoretische Bedeutung dieser Triebart liegt darin, daß die Zugkraft der Wagen von der Größe des Reibungsgewichtes unabhängig ist. Diese Antriebsart könnte natürlich nur bei leichten Triebwagen praktische Bedeutung gewinnen. Sie scheint auch bei diesen nicht sehr aussichtsreich, immerhin ist aber der Versuch beachtenswert.



Dingos-Triebwagen mit Propellerantrieb.

Die Erneuerung des belgischen Lokomotivenbestandes. Der durchschnittlich sehr schlechte Zustand, in dem sich die belgischen Lokomotiven befinden, erweckt in belgischen Regierungskreisen ernste Besorgnis, weil durch diesen schlechten Zustand ein unvergleichlich hoher Mehrverbrauch an Brennstoff verursacht wird. Vor dem Kriege gab das Eisenbahnamt nie mehr als 30 Mill. Fr. jährlich für den Ankauf von Steinkohlen aus. Obwohl augenblicklich die Zahl der Züge sehr verringert worden ist, werden für die Befeuerung der Lokomotiven mit Steinkohlen in diesem Jahre nicht weniger als rund 200 Mill. Fr. benötigt werden. Die Kessel der Maschinen, die früher aus Kupfer angefertigt wurden, sind jetzt aus Eisen gebaut, wodurch ohnedies mehr Steinkohlen verheizt werden mussen. Gegenwärtig läßt der belgische Staat in Belgien und England 600 neue Lokomotiven anfertigen.

Mit der Elektrisierung der Strecke Brüssel—Antwerpen ist kürzlich begonnen worden. Die Umwandlung des Betriebes erfolgt zunächst nur für den Personenverkehr. Man nimmt an, daß der Verkehr auf elektrischem Wege gegen Ende 1921 beginnen kann.

Motorloren zur Entlastung der englischen Eisenbahnen. Um der Verkehrsstockung in den englischen Häfen und der dadurch bedingten Ueberlastung der Eisenbahnen zu steuern, hat das englische Transportministerium Motorloren zur Verfügung gestellt, die durch lokale Ausschüsse in London, Liverpool, Manchester, Bristol, Cardiff und Hull, die sich aus Vertretern des Transport-, Ernährungs- und Munitionsministeriums sowie der lokalen Behörden und der Eisenbahn zusammensetzen, in den Betrieb eingereiht werden sollen. Die Raten stimmen mit denen der anderen Verkehrsmittel überein. („Daily Telegraph" vom 14. 10.)

Bau von Eisenbahnwagen in England. Bis zum 30. September wurden in diesem Jahre in Großbritannien 8180 Eisenbahnwagen gebaut, weitere 22 600 Wagen sind von den englischen Eisenbahngesellschaften in Auftrag gegeben worden.

Amerikanische Güterwagen aus armiertem Beton. Die Illinois Central Railroad Co. verwendet neuerdings Wagen aus armiertem Beton. Sie haben ein Eigengewicht von 21 t, sind 12,5 m lang, etwa 3 m breit und in der Hauptsache für den Transport schwerer Ladungen, wie Erze, Kohlen usw. bestimmt. Als besondere Vorzüge werden die Ersparnis an Eisenblechen, geringe Unterhaltungskosten und der Fortfall eines Farbanstrichs angeführt. Außerdem soll ihre Abnutzung geringer sein als die der Wagen aus Eisen oder Holz, und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Eisen angreifende chemische Produkte größer. Zur Erhöhung der Festigkeit gegen Rangierstöße sind die Enden und Ecken durch Winkelbleche verstärkt. Der Beton ist nach besonderem Verfahren zwischen einem äußeren Holzgerüst angebracht. Der Boden des Wagens ist 5 cm, die Wände sind 4 cm stark. — Auch in Holland ist zurzeit eine Fabrik für Betonwagen im Bau.

Eine Bahnverbindung London—Jerusalem soll nach Meldungen schweizerischer Blätter durch eine internationale Eisenbahngesellschaft über Calais—Konstantinopel hergestellt werden.

Straßenbahnen.

Betriebseinschränkungen und -einstellungen wegen Kohlenmangels. Infolge der Kohlennot mußte der Betrieb der Nürnberg—Fürther Straßenbahn zu Anfang d. M. erheblich eingeschränkt werden. An Wochentagen darf nur noch zwischen 7 Uhr morgens und 7 Uhr abends gefahren werden, an Sonntagen ruht der Betrieb ganz. Außerdem ist durch Zusammenlegungen von Linien und Vergrößerung der Zugabstände der Verkehr auf 41 v. H. des Verkehrs von 1913 eingeschränkt. In der Zeit vom 12.—19. Nov. mußte auf Anordnung der Demobilmachungsstelle Nordbayern der Straßenbahnverkehr von ½10 bis ½12 Uhr vorm. und 1—5 Uhr nachm. eingestellt werden.

Bei der Städtischen Straßenbahn Worms war der Betrieb des Kohlenmangels wegen vom 4. Nov. nachm. 2 Uhr bis zum 6. Nov. vorm. stillgelegt.

Ausbau des Waldenburger Straßenbahnnetzes. Die geplante Ausdehnung des Verkehrsnetzes der elektrischen Straßenbahnen im Waldenburger Industriebezirk in der Richtung nach dem Schlesiertal mit einer später gedachten Fortführung bis nach Schweidnitz zu wird gegenwärtig durch eingehende Verhandlungen mit den beteiligten Landgemeinden gesichert. So beschloß soeben die Gemeinde Dittmannsdorf, sich an der Förderung dieses Unternehmens finanziell zu beteiligen.

Einstellung der Dividendenzahlung bei der Interborough Rapid Transit Co. in New York. Der Geschäftsbericht der Interborough Rapid Transit Co. für das Jahr 1918/19 gibt ein anschauliches Bild der in den Vereinigten Staaten von Amerika durch die Teuerung hervorgerufenen Verhältnisse. Der für Dividende und Rückstellungen verfügbare Betrag, der 1916/17 noch 8,89 Mill. Dollar betrug, sank 1917/18 auf 4,67 Mill. und verwandelte sich 1918/19 in einen Fehlbetrag von 5,68 Mill. Dollar, so daß die Dividendenzahlung im April 1919 eingestellt werden mußte. Die Unterhaltungskosten stiegen seit dem Jahre 1914 für Strecke und Bauten um 70 v. H., für Wagen und elektrische Anlagen um 120 v. H. Insgesamt erhöhten sich die Betriebsausgaben im gleichen Zeitraum um 110 v. H., während die Betriebseinnahmen nur eine Vermehrung um 29 v. H. erfuhren. Seit Abschluß des Berichtes mußten weitere Lohnzulagen bewilligt werden, die das nächste Jahr mit 1,8 Mill. Dollar belasten.

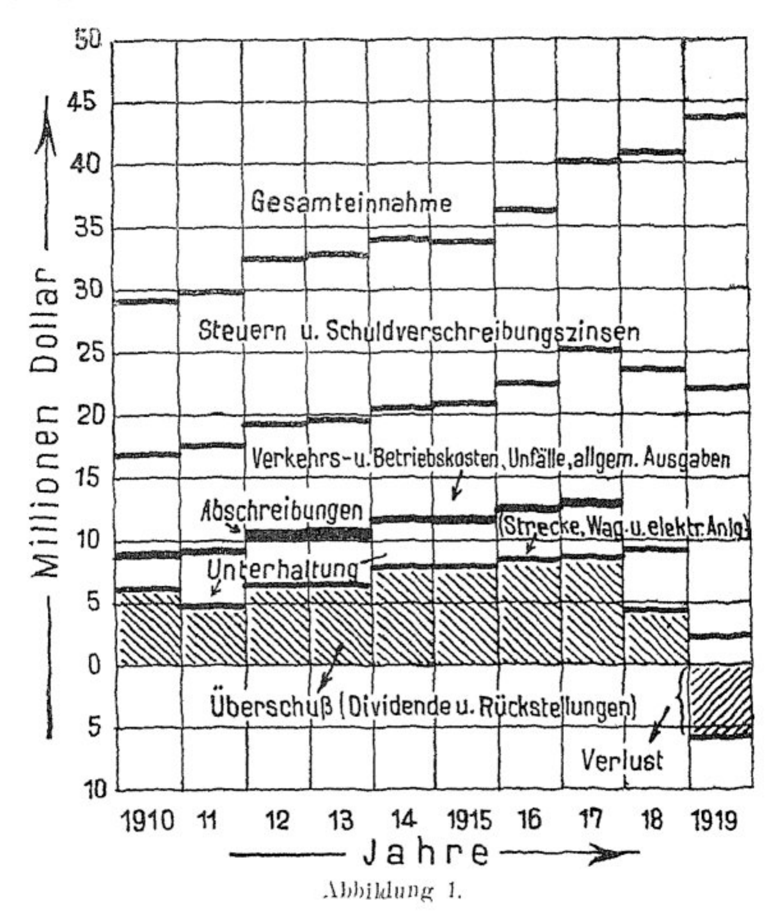


Abbildung 1.

Abb. 1 zeigt die Einnahmen und Ausgaben der letzten zehn Jahre, Abb. 2 die Schwankungen des Betriebskoeffizienten.

Die Bahngesellschaft besitzt ein Kapital von 35 Mill. Dollar und Schuldverschreibungen von 160 Mill. Dollar; sie betreibt sämtliche in New York vorhandenen Hoch- und Untergrundbahnen. Auf Untergrundbahnlinien entfallen 97,5 km Strecken- und 311 km Gleislänge, auf Hochbahnlinien 61,5 und 218 km. Von der Gesamtstrecke sind 26,8 v. H. zweigleisig, 53,3 v. H. dreigleisig und 18,3 v. H. viergleisig ausgeführt. Der Wagenpark besteht aus 2760 Motor- und 1210 Beiwagen. Im Jahre 1918 wurden 771 Mill., 1919 809 Mill. Fahrgäste befördert. Der Zuwachs an Streckenlänge im Betriebsjahre betrug 25 km, die Mehrleistung 28 Mill. Wagenkm.

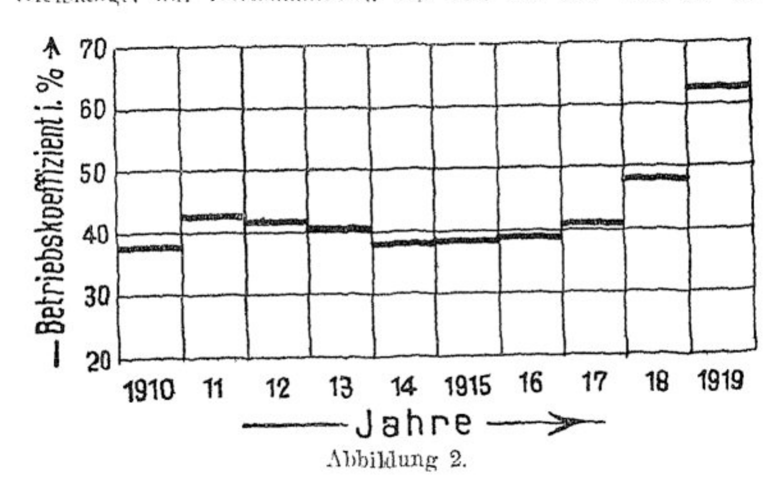


Abbildung 2.

Die Gesellschaft hat die angesammelten Reserven aufgebraucht und erhofft eine Verbesserung ihrer Lage nur durch Erhöhung des Einheitstarifes von 5 auf 8 Cents. Bisher hat die Stadt New York die Zustimmung verweigert.

Kraftfahrwesen.

Das Arbeitsprogramm der Gemeinschaft Deutscher Automobil-Fabriken. Die Erkenntnis, daß die bisherige Zersplitterung in der deutschen Kraftwagen-Industrie notwendigerweise dazu führen müßte, sie gegenüber der an sich schon so viel günstiger gestellten ausländischen Industrie auf die Dauer nicht konkurrenzfähig zu erhalten, hat sich immer mehr Bahn gebrochen. Man war sich darüber klar geworden, daß die Herstellung einer großen Anzahl von Bauarten in jeder Fabrik und ein zu weit gehendes Bestreben, allen Wünschen der Kundschaft gerecht zu werden, einen Raubbau an der deutschen Volkswirtschaft bedeute, dem nur durch Zusammenschluß der Kraftwagenfabriken und ein gemeinsam für diese zusammengestelltes Fabrikationsprogramm entgegengearbeitet werden könne. Von der Einführung einer großzügigen Serienfabrikation, die allein der deutschen Kraftwagen-Industrie Gesundung und Konkurrenzfähigkeit gegenüber dem Auslande bringen kann, konnte aber bisher in vielen Werken nicht die Rede sein. Selbst für die großen Fabriken, bei denen bisher schon eine wirkliche Serien-Fabrikation in voller Anwendung des Austauschsystems auch in den Einzelheiten durchgeführt war, bedeutete die Einführung eines gemeinsamen Fabrikationsprogramms mit Verteilung bestimmter Bauarten für die einzelnen Werke einen außerordentlichen Fortschritt zu rationeller Massenherstellung.

Hand in Hand damit mußte eine Zusammenlegung der Verkaufsorganisationen gehen; denn diese bedeutet für jede der beteiligten Fabriken eine erhebliche Vereinfachung und Verbilligung des Verkaufs, die wieder dem Kunden zugute kommt. Das alte System, nach dem jedes Werk in fast jeder größeren Stadt seine besondere Filiale und Reparaturwerkstatt unterhalten mußte, vermehrte die Selbstkosten für den einzelnen Wagen in hohem Maße. Durch die Gründung der Gemeinschaft Deutscher Automobil-Fabriken und des Deutschen Automobil-Konzerns G. m. b. H. ist nun jede der zusammengeschlossenen Firmen in die Lage versetzt worden, die Zahl ihrer Typen erheblich einzuschränken und sich dadurch noch reger als bisher der Vervollkommnung der einzelnen Muster zu widmen und ihre Herstellung in viel größeren Serien in Angriff zu nehmen, als es bisher geschehen konnte. Die neuesten Herstellungsarten, die der amerikanischen Industrie trotz der hohen Löhne eine für europäische Verhältnisse ganz unglaubliche Ausdehnung und fabelhafte Erzeugungsziffern gebracht haben, können damit auch in ganz anderem Maßstabe als früher in den deutschen Werken Anwendung finden. Zugleich wird natürlich durch die Beschränkung auf bestimmte Bauarten eine wesentliche Verbilligung in der Beschaffung des Materials und der Zubehörteile herbeigeführt.

Die drei in der Gemeinschaft Deutscher Automobil-Fabriken vereinigten Werke haben sich jetzt dahin geeinigt, daß von der Nationalen Automobil-Gesellschaft (N. A. G.) in Berlin-Oberschöneweide nur ein Personenwagen-Typ von 10/30 PS und ein Drei- und Viertonner-Lastwagentyp, von den Hansa-Lloyd-Werken in Bremen ein leichter, schneller Lastwagen und ein größerer Personenwagen, von den Brennabor-Werken in Brandenburg a. d. H. zwei kleine Wagentypen unter 10 Steuer-PS hergestellt werden. Den Hansa Lloyd-Werken bleibt überdies die Herstellung von Motorpflügen und Elektromobilen vorbehalten.

Verwendung von Azetylen als Betriebsstoff für Explosionsmotoren. Die Autogen-Gasakkumulator A.-G., Berlin, schreibt uns: „In Nr. 6 Ihres Blattes vom 25. Oktober d. J. bringen Sie auf Seite 103 eine kleine Notiz über die Verwendung von Azetylen als Betriebsstoff für Explosionsmotoren. Auch wir haben umfangreiche Versuche in dieser Richtung angestellt, sind dabei aber zu erheblich günstigeren Resultaten gekommen, als sie in Ihrer Notiz verzeichnet sind. Bei der Verwendung von reinem Azetylen, und zwar von sogenanntem gelösten Azetylen aus Stahlflaschen, sank die Leistung der Motoren gegenüber dem Benzinbetriebe um etwa 15 v. H.; wurde der Betrieb unter Einspritzung von Wasser durchgeführt, dann war die Differenz nur noch 5 v. H. Eine fast völlig gleichwertige Leistung erzielten wir bei der Verwendung von Treiböl und gelöstem Azetylen in einem Mischungsverhältnis, bei dem das Azetylen dieselbe Aufgabe zu erfüllen hatte, wie etwa der Phosphor am Zündholz. Auch bei dieser Betriebsart waren die Veränderungen, denen die Motoren unterzogen werden mußten, äußerst gering. Wir gelangten durch unsere Versuche, die jetzt völlig abgeschlossen sind, zu dem immerhin überraschenden Ergebnis, daß die Verwendung von Azetylen in Mischung mit Treibölen nicht nur in Ausnahmefällen empfehlenswert ist, sondern daß sie besonders für Lastkraftwagen einen billigen und ergiebigen Betriebsstoff darbietet. In den jetzigen Zeitläuften, in denen der Verwendung ausländischer Brennstoffe die allgemein bekannten Bedenken gegenüberstehen, empfiehlt sich die Ausnutzung des inländischen Kalziumkarbids vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus im Hinblick auf die oben vermerkte Brauchbarkeit von selbst. Es sind während des Krieges sehr große Summen deutschen Geldes in Karbidfabriken investiert worden, und die Produktion dieser Kalziumkarbidfabriken steht jetzt zur Ausnutzung durch die Friedenswirtschaft zur Verfügung."

Bevorstehendes Verbot eisenbereifter Lastkraftwagen. Da die deutschen Gummifabriken voraussichtlich bald wieder in der Lage sein werden, genügend Automobilreifen zu liefern, hat das Reichsamt für Luft- und Kraftfahrwesen die Aufhebung der Erlaubnis zum Fahren mit eisenbereiften Lastkraftwagen mit Wirkung vom 1. April 1920 ab veranlaßt. Diese Maßnahme dürfte wenigstens von den Wegebaupflichtigen freudig begrüßt werden, da die Straßen durch die Eisenbereifung übermäßig abgenutzt wurden.

Die Gründung der Kraftverkehrsgesellschaft m. b. H. „Schlesien" ist kürzlich erfolgt. Zunächst ist die Uebernahme von 250 Kraftwagen vorgesehen. Danach sind von den Gesellschaftern 1 250 000 M. Stammkapital aufzubringen. Die Beteiligung aus der Provinz am Aufbringen dieses Kapitals ist sehr rege. Bis 15. September waren unter den Anmeldungen 6 von je 50 000 M., Brieg und Liegnitz haben je 100 000 M. angemeldet, der Provinzialverband ebenfalls 100 000 M. Durch Zutritt der Stadt Breslau mit 200 000 M. Aktien ist die erforderliche Kapitalhöhe erreicht.

Fluß- und Seeschiffahrt.

Zur Linienführung des Kanals Hannover—Magdeburg. Die Handelskammer zu Berlin hat ihre Stellungnahme zu dieser Frage aufs neue in folgender Entschließung kundgegeben:

„Die Einfügung des Schlußstückes Hannover—Magdeburg in die große westöstliche Querverbindung der norddeutschen Ströme wird von der Handelskammer zu Berlin unter dem Eindrucke der Unzulänglichkeit und Verteuerung des Eisenbahntransportes, für eines der dringendsten verkehrspolitischen Erfordernisse der deutschen Volkswirtschaft erachtet. Der Streit über die wirtschaftlichen Vorzüge der einen oder anderen Linienführung bedroht das Werk mit unnötiger Verzögerung und ist geeignet, das Augenmerk davon abzulenken.

Nachdem die Strecke Misburg—Peine in Angriff genommen worden ist, kommt von den nördlichen Führungen nur noch die sogenannte Mittellinie in Betracht, so daß die Wahl jetzt zwischen Mittel- und Südlinie besteht. In wirtschaftlicher Beziehung ist es uns nicht zweifelhaft, daß der große ostwestliche Durchgangsverkehr sowie der Verkehr mit den an ihm beteiligten Seehäfen bei seiner überragenden Bedeutung den Anspruch auf eine möglichst kurze, mit wachsendem Verkehr unschwer erweiterungsfähige Linie hat, die er bei der Mittellinie findet. Die Fahrt zwischen Hannover und dem Ihlekanal westlich Burg würde über die Südlinie bei deren größerer Länge, Steigung und Schleusenzahl um ein Viertel bis ein Drittel der Zeit länger dauern als über die Mittellinie, und die Frachten entsprechend verteuern. Entscheidendes Gewicht ist auch darauf zu legen, daß die Mittellinie, um die Hemmnisse und Gefahren einer Spiegelkreuzung zu vermeiden und den Verkehr von den schwankenden Wasserstandsverhältnissen der Elbe unabhängig zu machen, den Strom auf einer Brücke überschreitet und unmittelbar in den Ihlekanal, die Verbindung mit den märkischen Wasserstraßen, mündet.

Unter diesen Umständen sollte die im südlichen Bereich des Kanals belegene Industrie und Landwirtschaft sich zunächst an den Verkehrsverbesserungen genügen lassen, welche der in der Mittellinie geführte Kanal durch die vorgesehenen Stich- und Verbindungskanäle und durch die Zufuhrbahnen zu den Kanalumschlägen auch ihnen bringt. Die Handelskammer erwartet zuversichtlich eine rasche Entschließung der Regierung und der Landesversammlung, damit das verkehrswirtschaftlich bedeutungsvolle Werk endlich seiner Vollendung entgegengeführt wird."

Luftverkehr.

Die größte fliegerische Friedensleistung, die die Welt bisher sah und die ein helles Licht auf die Entwicklungswege des Luftverkehrs wirft, vollzieht sich augenblicklich auf der Strecke Europa—Australien. Der Franzose Poulet, am 15. Okt. bei Paris mit einem zweimotorigen Caudron-Doppeldecker (2 je 80 PS Le Rhône) und einem Begleiter gestartet, ist am 28. November in Rangoon vom englischen Cpt. Roß Smith auf einem Vickers-Vimy-Doppeldecker (2 Rolls Royce zu je 350 PS) mit drei Begleitern an Bord eingeholt worden, trotzdem Smith erst am 12. November von London abgeflogen ist. Beide sind über Rom, Saloniki, Smith dann über Kairo, Poulet über Konstantinopel—Adana nach Bagdad geflogen. Von dort erreichte Smith Kalkutta über Delhi—Allahabad, Poulet über Bender Abbas am Persischen Meerbusen—Kurachée und Nangpur. Sie sind nun beide in den Morgenstunden des 1. Dezember in Richtung Bangkok — Singapur — Batavia — Koëpang — Palmerston (Nordspitze Australiens) weitergeflogen mit dem Endziel Melbourne. Bis Rangoon gerechnet liegen hinter Smith bisher rd. 12 100, hinter Poulet 11 400 km, mit dem Unterschied, daß Smith für die riesige Strecke nur 19, Poulet 16 Tage gebrauchte. Bis Melbourne sind über die weitaus schwierigste Strecke der ganzen Reise noch etwa 9900 km zu bewältigen, davon rd. 6000 von Rangoon bis zum australischen Festland. Auf der 750 km langen Seestrecke zwischen Portugiesisch-Timor und Port Darwin (Australien) werden Kriegsschiffe der australischen Marine patrouillieren.

F. T.-Peilstationen (Wegweiserstationen) mit 600 km Reichweite beabsichtigt die Oberste Postbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika längs der großen transkontinentalen Luftverkehrsstrecken auf 60 m hohen Antennentürmen aufzustellen. Sie sollen den Luftfahrzeugen die Ortsbestimmung, besonders bei Nacht und Nebel, erleichtern. Die ersten Stationen für Cleveland, Newark und Bellefonte sind bereits in Auftrag gegeben.

Nachrichtenverkehr.

Das neue Fernsprechkabel Deutschland—Schweden. Der Sprechverkehr über das neue deutsch-schwedische Kabel ist eröffnet worden. Die Verständigung ist so gut, wie man es bei einer Entfernung von rund 1000 km nur erwarten kann. Vor dem Kriege hat man zwar schon von Berlin bis Paris (1200 km), ja sogar bis Mailand (1350 km) gesprochen und war dabei, den Verkehr mit Rom (2000 km) aufzunehmen. In Amerika besteht sogar ein Sprechverkehr von Neuyork nach San Franzisko (über 5000 km). Aber bei diesen Verbindungen handelt es sich um Freileitungen, während die Verbindung mit Schweden ein 140 km langes Seekabel — das zurzeit längste Fernsprechseekabel der Welt — einschließt.

Die Dämpfung der Laute in langen Kabeln ist ein großes Hindernis für den Sprechverkehr zwischen solchen Ländern, die wie Deutschland und Schweden durch Meeresteile voneinander getrennt sind. Zwei technische Hilfsmittel gibt es, um diese nachteilige Dämpfung wettzumachen. Das eine liegt in der besonderen Bauart des Kabels, das andere in der Anwendung des Fernsprechverstärkers. Das deutsch-schwedische Kabel ist nicht, wie vielfach angenommen wird, ein Pupinkabel, sondern ein Krarupkabel. Beide unterscheiden sich dadurch, daß beim Pupinkabel die Lautübertragung durch in Abständen eingebaute Spulen (Selbstinduktionsspulen) verbessert wird, während beim Krarupkabel — so genannt nach dem dänischen Ingenieur Krarup, von dem die Erfindung herrührt — dieselbe Wirkung durch eine Umwicklung der einzelnen aus Kupferdraht bestehenden Kabelleitungen mit ganz feinem Eisendraht erreicht wird. Trotz der Krarupwicklung werden aber die Sprechwellen durch das Kabel doch noch so geschwächt, daß damit allein ein Verkehr auf weite Entfernungen noch nicht möglich wäre. Hier muß deshalb noch der Fernsprechverstärker helfen, der auf deutscher Seite in Stralsund und auf schwedischer Seite in Malmö eingebaut ist. Die aus dem Kabel kommenden für die Uebermittlung nach entfernter liegenden Orten, also z. B. auf schwedischer Seite nach Stockholm oder auf deutscher Seite nach Berlin zu schwachen Laute werden durch den Verstärker wieder auf ihre ursprüngliche Höhe gebracht und kommen dadurch am Endorte ebenso zu Gehör, wie wenn gar kein Kabel dazwischen läge.

Das Kabel ist von der Firma Felten & Guilleaume Karlswerk in Köln-Mülheim geliefert worden, die auf diesem Gebiet über große Erfahrungen verfügt. Die Seekabellegung lag in den Händen der Norddeutschen Seekabelwerke in Nordenham.

Die Einbürgerung des Flugpostverkehrs auf den innereuropäischen Strecken ist unmittelbar abhängig von der für die Postbeförderung angesetzten Tarifierung, die innerhalb des internationalen Durchgangsverkehrs einheitlich gestellt werden müssen. Die Sunday Times macht in einem sehr scharfen Artikel Front gegen die den Flugpostdienst schädigende, das Publikum ausbeutende Art der Tariffestsetzung der englischen Postbehörde und zieht Vergleiche mit Amerika. Dort kostet unter Benutzung des gleichen Postflugzeugtyps wie in England das Luftpost-Briefporto 2 Cents (8,4 Pfg.), also das gleiche wie mit Bahnbenutzung, auf den im Betriebe befindlichen Strecken Neuyork—Washington und Neuyork—Chikago. (Auf letzterer Strecke werden etwa 16 Stunden erspart!) In England dagegen wird für ein Briefgewicht von bis 1 Unze (28⅓ g) über die Strecke London—Paris 2 Schilling 8½ Pence (2,89 M.) Porto erhoben. Sunday Times rechnet nun folgendermaßen: Die Flugzeuge können erfahrungsgemäß rd. 180 kg Post tragen. Bei einem Durchschnittsbriefgewicht von rd. 15 g ergibt sich ein Ertrag von rd. 36 000 Friedensmark für die Post. Nimmt man für die engl. Meile (1,85 km) die Flugunkosten einschl. Gehälter, Amortisation und sonstiger Betriebslasten mit 5,10 M. an, so würde London—Paris 1275 M. Unkosten verursachen, also ein reiner Nutzen von rd. 34 725 M. verbleiben.

Selbst wenn jedes Flugzeug nur 20 engl. Pfund gleich rd. 10 kg Briefe trüge, so käme noch immer ein Nutzen bei diesem Tarif heraus. Wenn also das Porto bis 1 Unze Gewicht auf 6 Pence (60 Pfg.) herabgesetzt und die Flugladung mit nur 45 kg angenommen würde (¼ der Tragfähigkeit), so würde noch immer ein schöner Gewinn erzielt werden.

Hierdurch würde die Frequenz seitens des Publikums sich schnell steigern, die Tragfähigkeit bald voll ausgenutzt werden und es dann auch möglich werden, das Porto pro Brief auf den normalen Landtarif von 2½ Pence (25 Pfg.) herabzusetzen.

Diese Betrachtung scheint auch für deutsche Verhältnisse beachtenswert.

Verschiedenes.

Die Versammlung der Reichsarbeitsgemeinschaft für das Transportgewerbe vom 25. Nov. hat den Beschluß gefaßt, die Körperschaft in eine Zentralarbeitsgemeinschaft des Deutschen Transport- und Verkehrsgewerbes umzuwandeln, um eine der hervorragenden Bedeutung dieses vielgestaltigen Wirtschaftszweiges entsprechende starke Interessenvertretung bei den jetzigen Behörden und dem in der Bildung begriffenen Reichswirtschaftsrate zu schaffen. Herr Generaldirektor Dr. Wussow von der Großen Berliner Straßenbahn als Vorstand der Arbeitgeberseite und Herr August Werner, Vorstandsmitglied des Deutschen Transportarbeiter-Verbandes von der Arbeitnehmerseite erhielten den Auftrag, die nötigen Schritte für die Umwandlung in die Wege zu leiten. Es ist den Bemühungen genannter Herren gelungen, bei dem Reichswirtschaftsminister die Anerkennung der Zentralarbeitsgemeinschaft des Deutschen Transport- und Verkehrsgewerbes als solche zu erzielen.

Dem allgemeinen Verlangen entsprechend, die konstituierende Versammlung der Zentralarbeitsgemeinschaft noch vor dem 12. Dezember 1919, dem Termin der Tagung der Zentralarbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands, von der die Reichsarbeitsgemeinschaft für das Transportgewerbe bisher eine Untergruppe bildete, einzuberufen, kann nunmehr stattgegeben werden.

Die konstituierende Versammlung der Zentralarbeitsgemeinschaft des Deutschen Transport- und Verkehrsgewerbes findet am 11. Dezember 1919, vormittags 10 Uhr, im großen Festsaal der Gesellschaft der Freunde, Berlin W, Potsdamer Straße 9, statt. Auf der Tagesordnung steht u. a. der Bericht des Vorstandes über das Ergebnis der Besprechung im Wirtschaftsministerium, die Beschlußfassung über die Begründung der Zentralarbeitsgemeinschaft des Deutschen Transport- und Verkehrsgewerbes und die Wahl des Vorstandes.

Rundschreiben des Reichsministers der Finanzen vom 13. August 1919, III 8237: Die Befreiungsvorschrift 2 zu Tarifnummer 1 A a, b, c des Reichsstempelgesetzes ist nur dann anzuwenden, wenn die Herstellung und der Betrieb von inländischen Eisenbahnen der alleinige Zweck der Gesellschaft ist, nicht aber in den Fällen, in denen eine Gesellschaft daneben noch andere Zwecke verfolgt.

In einem kürzlich ergangenen Urteile hat sich ein Oberlandesgericht auf den Standpunkt gestellt, zur Anwendung der Befreiungsvorschrift 2 zu Tarifnummer 1 A a bis c des Reichsstempelgesetzes sei nicht erforderlich, daß die Herstellung oder der Betrieb von Eisenbahnen alleiniger Gegenstand des Unternehmens sei. Dementsprechend hat das Gericht die Steuerfestsetzung für die Erhöhung des Aktienkapitals nach der Höhe des jedem der beiden Unternehmen der Gesellschaft gewidmeten Teiles des Aktienkapitals nicht für unzulässig erklärt und die Steuerforderung des Fiskus vom Gesamtbetrage der Kapitalerhöhung, soweit sie die nach jener Verhältnisrechnung bereits entrichtete Summe überstieg, zurückgewiesen. — Von der Einlegung der Revision ist seitens der Oberzolldirektion leider Abstand genommen worden.

Das Urteil entspricht unseres Erachtens weder der Absicht des Gesetzes noch der bisherigen Uebung und ist außerdem, sofern es zur Grundlage der steuerlichen Uebung gemacht werden sollte, wenn überhaupt, nur unter den größten Schwierigkeiten durchführbar. Es ist bisher stets daran festgehalten worden, daß die Befreiungsvorschrift entweder in vollem Umfange auf das Kapital des Unternehmens oder gar nicht anzuwenden sei. Auf derselben Voraussetzung beruht das Urteil des Reichsgerichts vom 19. Oktober 1915, mitgeteilt durch Rundschreiben vom 18. Dezember 1915, II A 9597.*) Auch der Staatenausschuß hat wiederholt und noch kürzlich in diesem Sinne Stellung genommen. Auch bezüglich des Schuldverschreibungsstempels der Anleihen von Eisenbahngesellschaften ist stets diese Auffassung maßgebend gewesen (zu vgl. diesseitiges Rundschreiben vom 24. Mai 1910 — II 4766).

Wollte man sich auf den Standpunkt des Urteils stellen, so würde das zu unabsehbaren Schwierigkeiten führen. Für die Steuerstellen würde sich daraus die kaum zu bewältigende Aufgabe ergeben, bei gemischten Betrieben stets festzustellen, welcher Teil des Anlagekapitals auf den steuerfreien und welcher auf den steuerpflichtigen Betrieb entfalle. Dies Verhältnis wird aber nicht unveränderlich, sondern je nach der Konjunktur oder aus anderen Gründen Schwankungen unterworfen sein; es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß bei einer solchen Versteuerungsweise der Steuerersparnis halber bei Gründungen von Gesellschaften oder Kapitalerhöhungen ein Verhältnis festgesetzt oder glaubhaft gemacht wird, das in dem künftigen Betriebe nicht einzuhalten von vornherein beabsichtigt ist. In solchen Fällen würde man meines Erachtens nicht umhin können, die dem geänderten Verhältnis entsprechende Mehrabgabe später einzuziehen. Um das aber zu können, würde es einer dauernden Ueberwachung solcher gemischen Betriebe bedürfen, wodurch naturgemäß der Steuerverwaltung erhebliche Mühe und Kosten verursacht werden würden. Die Schwierigkeiten werden noch dadurch erheblich vermehrt, daß die von dem Urteil gebilligte Versteuerungsmethode auch sinngemäß bei Durchführung der Befreiung 2 zu Tarifnummer 3 A des Gesetzes zur Anwendung zu kommen hätte. Hier entsteht zunächst die Schwierigkeit, daß die Bogen nach § 46 der Ausführungsbestimmungen einer beliebigen, zur Abstempelung inländischer Wertpapiere befugten Steuerstelle vorgelegt werden können, welche dann, wenn es nicht zufällig diejenige ist, welche den Gesellschaftsvertrag versteuert hat, über damalige Versteuerungsweise nicht unterrichtet ist. Dann würden die Bogen nach dem zu Grunde zu legenden Verhältnis, das naturgemäß jedesmal wieder neu zu ermitteln wäre, zum Teil mit dem Stempelaufdruck „Versteuert", zum Teil mit dem Aufdruck „Stempelfrei" zu versehen sein, wobei es vorkommen kann, daß ein Bogen dem Verhältnis gemäß nur zu einem Teil steuerpflichtig, zum anderen Teil aber stempelfrei wäre.

Zieht man diese Folgeerscheinungen der in dem Urteil vertretenen Auslegung der Gesetzesbestimmung in Betracht, so kann unseres Erachtens nicht zweifelhaft sein, daß sie der Absicht des Gesetzgebers nicht entspricht, indem andererseits eine gesetzliche Regelung der sich daraus ergebenden weiteren Fragen nicht unterblieben wäre.

*) Zu vgl. Amtl. Mitt. 1916, S. 29.

Patentberichte.

Deutsche Patente des Eisenbahnwesens.

Patentanmeldungen: 20 d. 1. H. 76 091. — Waggonuntergestell. Franz Hübner, Odenkirchen, Rheinl. 8. 2. 19.

20 c. 2. F. 44 508. — Seitenkupplung für Eisenbahnfahrzeuge. Albert Freudenberg, Dortmund, Bochumer Str. 21. 23. 4. 19.

20 e. 10. Sch. 54 057. — Klauenkupplung für Eisenbahnfahrzeuge. Ludwig Scheib jr., Kaiserslautern. 30. 10. 18.

46 a. 25. K. 67 703. — Durch mehrere selbständige Verbrennungskraftmaschinen angetriebene Lokomotive. Dr.-Ing. A. Kreglewski, Linden b. Hannover, Posthornstr. 29. 6. 12. 18.

20 d. 3. S. 49 710. — Drehgestell für Eisenbahnfahrzeuge. Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz. 28. 2. 19.

20 d. 30. H. 75 977. — Radsatz mit verschwenkbarem Spurkranz. Ferdinand Hüllenkremer. Düsseldorf, Erasmusstr. 19. 23. 1. 19.

20 e. 16. K. 69 680. — Förderwagenkupplung. Friedrich Koepe. Bochum, Kurfürstenstr. 8. 29. 7. 19.

20 i. 40. S. 48 730. — Kupplung für Signalflügel. Siemens u. Halske, Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin. 1. 8. 18.

20 b. 4. E. 23 611. — Anordnung zur Verwertung der Wärme des Auspuffdampfes von feuerlosen Dampflokomotiven. Karl Eickemeyer, Wilhelmstr. 1. u. Dipl.-Ing. Anton Klein, Königinstr. 105. München. 7. 12. 18.

Patenterteilungen: 13 a. 20. 317 891. — Lokomotivkessel mit Wasserröhrenfeuerbüchse. Koloman Rezsny. Budapest. 21. 7. 18.

20 b. 1. 318 099. — Mit Kondensationseinrichtung versehene Lokomotive. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin. Stockholm. 6. 8. 18.

20 c. 17. 318 100. — Eisenbahnwagen mit Vorrichtung zum Verhüten des Zusammenstoßes der Wagenkasten bei Zugzusammenstößen. Fritz Schöddert, Gemünd. Eifel. 4. 3. 19.

20 d. 31. 310 032. „K". — Einrichtung an Eisenbahnwagen. zur Ermöglichung des Befahrens von Gleisen mit größerer als der normalen Spurweite. Ringhoffer-Werke Akt.-Ges., Prag-Smichow. 14. 3. 18.

20 e. 2. 318 101. — Eisenbahn-Kupplung. Franz Hauzeneder. Berlin, Eulerstr. 8. 7. 10. 17.

Deutsche Patente des Straßenbahnwesens.

Patentanmeldungen: 20 c. 6. U. 6456. — Stehsitz, insbesondere für Straßenbahnwagenführer. Gebr. Ufer, Feilen u. Maschinen-Fabriken G. m. b. H., Berlin. 20. 3. 18.

20 i. 17. S. 50 423. — Elektrisches Lichtsignal mit je einem Stromkreis für die Stellungen einer elektrisch gesteuerten Weiche. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 21. 6. 19.

20 l. 12. G. 47 762. — Vorrichtung zum Verhüten des Abgleitens der Stromabnehmerrolle von der Oberleitung elektrischer Bahnen. Friede Gohlke, geb. Wilcke, Prenzlau, Prinzenstr. 600. 15. 2. 19.

20 l. 24. M. 66 029. — Steuerung für elektrische Fahrzeuge. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz. 24. 6. 19.

Patenterteilungen: 20 f. 33. 318 103. — Steuerventil mit Differentialkolben für Luftdruckdoppelbremsen. Oswald Huwyler, Landquart, Schweiz. 21. 3. 19.

20 i. 24. 318 105. — Einrichtung zur Signalgebung in Wagen elektrischer und anderer Bahnen. H. Schaub u. C., Künzli, Zürich, Schweiz. 11. 8. 18.

20 h. 7. 317 636. — Wagenziehwinde; Zus. z. Pat. 216 549. Joseph Ruck, Neckarsulm, Wurttbg. 7. 12. 16.

Deutsche Patente des Kraftfahrwesens.

Patentanmeldungen: 19 b. 6. K. 67 065. — An beiden Längsseiten eines Kraftwagens angeordnete Vorrichtung zum Beseitigen des Schnees von Straßen. Wilhelm Kurth, Berlin-Tempelhof, Berliner Str. 141. 2. 9. 18.

46 b. 6. G. 40 725. — Umsteuervorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen. William Robert Gillespie, New-York. V. St. A., u. Artur Alfred Bergin, Hounslew, Engl. 27. 12. 13.

Patenterteilungen: 46 c. 8. 309 192 „K". — Verfahren zur Verbrennung von Schweröl in Verbrennungskraftmaschinen. Carl Semmler, Wiesbaden, umgeschrieben auf Semmler-Motoren-Gesellschaft m. b. H.. Wiesbaden. 22. 2. 18.

63 c. 6. 298 050 „K". — Antriebsvorrichtung für Kraftwagen mit doppelter Fahrtrichtung. Daimler-Motoren-Gesellschaft, Stuttgart-Untertürkheim. 29. 4. 15.

Deutsche Patente des Luftverkehrswesens.

Patentanmeldungen: 77 h. 7. A. 30 429. — Metallene Tragfläche für Flugzeuge. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Berlin. 13. 4. 18.

77 h. 5. H. 71 139. — Tragflächenverspannung für Doppeldecker. Hansa- und Brandenburgische Flugzeugwerke A.-G., Brandenburg, Havel, Flugplatz Briest b. Plaue. 17. 10. 16.

Patenterteilungen: 46 c. 23. 317 904. — Kühlanordnung für eine Motorenanlage von mehreren Flugzeugmotoren mit Einzelkühlern. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 7. 11. 17.

Deutsche Patente des Wasserverkehrswesens.

Patentanmeldungen: 65 b. 1. D. 35 560. — Schiffsaufschleppanlage mit zwei oder mehreren nebeneinanderliegenden Schleppbahnen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg. 12. 3. 19.

77 h. 9. R. 43 121. — Schwimmergestell für Wasserflugzeuge. Rumpler-Werke G. m. b. H., Berlin-Johannisthal. 6. 7. 16.

Patenterteilungen: 14 c. 12. 317 911. — Kolbenmaschinen-Abdampfturbinen-Anlage für Schiffsantrieb. Dr. Gustav Bauer. Hamburg, Mittelweg 82. 21. 5. 16.

65 a. 26. 317 935. — Einrichtung zum Verringern der Sichtbarkeit von Schiffen auf See. Emil Busch Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. 6. 3. 15.

65 a. 59. 303 388 „K“. — Einrichtung zur Verhütung falscher Drehrichtung von Betriebsmaschinen, insbesondere von Schiffsmaschinen. Erich Kügler, Hamburg, Spitaler Str. 11. 21. 5. 16.

65 f. 3. 317 972. — Schiffspropeller. Max Becker, Rüstringen. 12. 1. 18.

(Mitgeteilt von Patentanwalt Dr. Warschauer-Berlin.)

Vereinsmitteilungen.

Verein Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen, Berlin SW 11, Dessauer Str. 1. Der ausführliche Bericht über die Verhandlungen der außerordentlichen Hauptversammlung am 27. Nov. wird baldigst im Sonderdruck erscheinen und den Verwaltungen zugeleitet werden. Ueber die wichtigsten Punkte wird folgendes kurz mitgeteilt:

Das Reichswirtschaftsministerium hat auf Antrag des Vereins im Einvernehmen mit den zuständigen Zentralbehörden einen Entwurf über die schiedsgerichtliche Erhöhung der durch Zustimmungs- oder sonstige Verträge privater Art gebundenen Beförderungspreise aufgestellt und wird ihn in nächster Zeit dem Reichsrat zur endgültigen Beschlußfassung zuleiten.

Das Reichswirtschaftsministerium hat in Anerkennung der Notlage, in der sich die Straßenbahnen hinsichtlich ihrer Verordnung mit Rillenschienen befinden, durch Heranziehung zweier weiterer Walzwerke zur Erzeugung von Rillenschienen für die Erhöhung der Erzeugung gesorgt, die voraussichtlich zur Deckung des dringendsten Bedarfes ausreichen wird. Wegen der Verteilung auf die einzelnen Verwaltungen ergeht demnächst ein besonderes Rundschreiben.

Die Dienstvorschriften für die nebenbahnähnlichen Kleinbahnen werden zurzeit von den Mitgliedern des Ausschusses D durchgesehen und sollen dann gedruckt werden.

Ueber die Vereinheitlichung der baulichen Anlagen und der Betriebsmittel wird fortlaufend im Vereinsorgan berichtet werden. (Vgl. 9. Heft vom 25. 11. 19 „Bahnmotoren“.)

Herr Generaldirektor Dräger berichtete über die Tätigkeit und den geplanten Ausbau der Organisation des Arbeitgeberverbandes. Seine Ausführungen gipfelten unter einmütiger Zustimmung der Versammlung in der Betonung der Notwendigkeit des Zusammenschlusses aller Verwaltungen, des Ausbaues der Organisation durch Verpflichtung eines hauptamtlich tätigen Verbandsdirektors und der erforderlichen Erweiterung der Büros.

Die vorsitzende Verwaltung legte anläßlich ihrer Kommunalisierung den Vorsitz nieder, wurde aber mit Stimmenmehrheit wiedergewählt.

Den nächsten Punkt der Tagesordnung bildete ein Vortrag des Herrn Dr.-Ing. Adler, Berlin, über „Die wirtschaftliche Fahrgeschwindigkeit und Fahrweise bei Straßenbahnen“. Der Vortragende wies an Hand von Schaubildern nach, daß durch geschicktes Fahren und Vergrößerung der Haltestellenabstände eine wesentliche Stromersparnis und Schonung der Motoren erzielt werden könne.

Die Versammlung nahm folgende Neuwahlen vor: In den Ausschuß C an Stelle des verstorbenen Herrn Baurat Otto Herrn Direktor Hagemeyer, in den Ausschuß D an Stelle der Straßburger Straßenbahn-Gesellschaft die Wanner Hafenbahn und an Stelle der Bahn Krotoschin—Pleschen für den Fall ihres Ausscheidens aus dem Verein die Ruhr-Lippe-Kleinbahnen.

In den Ausschuß E wurde an Stelle des aus den Diensten der Elektrischen Straßenbahn Barmen-Elberfeld geschiedenen Herrn von Pirch Herr Direktor König-Elberfeld gewählt.

Der Verein bittet seine Mitglieder um Auskunft, ob sie in ihren Betrieben Einrichtungen zur Reinigung von Untergestellen, Radschutzkasten, Achsbuchsen usw. durch Abkochen besitzen und welche Erfahrungen sie gegebenenfalls mit ihnen gemacht haben. Es ist zwar bekannt, daß die Staatsbahn derartige Einrichtungen besitzt, dagegen scheinen sie sich bei den Straßen- und Kleinbahnen noch wenig eingeführt zu haben.

Die Mützennummern des Fahrpersonals. In der ersten Zeit nach der Staatsumwälzung hat sich das Fahrpersonal verschiedener Verwaltungen geweigert, die durch § 61 I der Bau- und Betriebsvorschriften für Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb vorgeschriebenen Mützennummern zu tragen. Seit einigen Monaten sind Klagen in dieser Hinsicht nicht mehr laut geworden. Vereinzelt ist sogar mitgeteilt worden, daß das Personal seinen anfänglichen Widerstand gegen das Anbringen der Mützennummern aufgegeben hat in der richtigen Erkenntnis, daß dies zur Aufrechterhaltung eines geordneten Eisenbahnbetriebes erforderlich ist. Diesen Standpunkt haben auch die zuständigen Ausschüsse des Vereins angenommen. Die Verwaltungen werden um eine kurze Darstellung der derzeitigen Sachlage gebeten.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. An Stelle des verstorbenen Herrn Baurat Otto hat am 25. Nov. Herr Direktor Hagemeyer seine Tätigkeit bei der Großen Berliner Straßenbahn aufgenommen.

Am 28. Nov. verschied das frühere Vorstands- und spätere Aufsichtsratsmitglied der Elektrizitätswerk und Straßenbahn A.-G. zu Königsberg, Herr Magistratsbaurat a. D. Dr. Krieger.

Baden. Das Staatsministerium hat beschlossen, den Bauinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Robert Fritz als Professor an die Baugewerkschule in Karlsruhe zu versetzen.

Der Geheime Rat Dr. Matthäus Haid, früher ordentl. Professor für praktische Geometrie und höhere Geodäsie an der Technischen Hochschule Karlsruhe, ist gestorben.

Bayern. Der Vorstand der Werkstätteninspektion III Nürnberg Direktionsrat Rudolf Keller ist in gleicher Diensteigenschaft als Vorstand an die Maschineninspektion Lindau und der Vorstand der Bauinspektion Neustadt a. d. Haardt Direktionsrat Leo Libertus in gleicher Diensteseigenschaft als Vorstand an die Bauinspektion Ludwigshafen a. Rhein in etatmäßiger Weise berufen.

Zu Direktionsräten werden an ihren bisherigen Dienstorten in etatmäßiger Weise befördert: die Eisenbahnassessoren David Roob der Eisenbahndirektion Nürnberg, Hans Braun der Bauinspektion Eger, unter Berufung zum Vorstand dieser Bauinspektion, Hermann Roos der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh., Robert Vorhölzer der Eisenbahndirektion Augsburg und Georg Völker der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rhein.

Der Assessor bei der Eisenbahndirektion München Georg Haltor ist zum ordentlichen Professor der Ingenieurwissenschaften in der Bauingenieurabteilung der Technischen Hochschule München in etatmäßiger Eigenschaft ernannt worden.

Preußen. Der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Erich Dürro ist zur Beschäftigung beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin im Staatseisenbahndienst einberufen.

Der Regierungsbauführer des Eisenbahn- und Straßenbaufaches Johannes Baumann aus Landsberg a. d. Warthe ist zum Regierungsbaumeister ernannt.

Den Regierungsbaumeistern Pattri in Hannover und Schabik in Gleiwitz ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt worden.

Der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Dr.-Ing. Risch, bisher in Minden i. Westf., ist aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden.

Der Baurat Otto Frühling in Braunschweig und der Regierungsbaumeister Hugo Kerst in Braunschweig sind gestorben.

(Schluß des redaktionellen Teiles.)